

1. Lýsing

Skjalið lýsir ferli vegna vinnu við stjórnbúnað og stjórnkerfi vatnsmiðla Veitna, en einnig upplýsingar um hönnun stjórnkerfa, fjarskipta og tengingar við stjórnstöð á Bæjarhálsi.

2. Tilgangur þessa skjals

Tilgangur þessa skjals er að veita grundvallarupplýsingar til handa starfsfólki Veitna sem og ráðgjöfum og verktökum um stjórnbúnað og stjórnkerfi vatnsmiðla. Hvernig umgengni skal háttað og leiðbeiningar um hönnun og hönnunargögn, stýrivélar, kerfiráða og stjórnbúnað, hönnun, gagnaskil, forritun og prófanir. Hér er að finna upplýsingar um kerfiráð á Bæjarhálsi, fjarskipti þaðan við útstöðvar, á milli útstöðva sem og frágang stjórnbúnaðar og stjórnkerfa í dælustöðvum og mælabrunnum.

Efnisyfirlit

1. Lýsing	1
2. Tilgangur þessa skjals.....	1
3. Skammstafanir	6
4. Vinnureglur við stjórnbúnað og stjórnkerfi í rekstri	6
5. Hönnun	7
5.1 Hönnunargögn til skila	7
5.2 Nánar um Hönnunargöng	7
5.2.1 Kerfismynd – P&ID.....	7
5.2.2 Kerfisferlar stöðvar – SCD – System Control Diagram.....	8
5.2.3 Tækjalisti.....	9
5.2.4 Kerfislýsing/Stöðvarlýsing – Handbók stöðvar	9
5.2.5 Einlínmynd kraftrása	10
5.2.6 IO listi stýrivéla	10
5.2.7 Stýrirásateikningar.....	10
5.2.8 Kerfismynd samskipta innan stöðvar/veitu (Topology)	11
5.2.9 Forritunarlýsing	11
5.2.10 Forrit stýrivéla	11
5.2.11 Forrit aðgerðaskjáa.....	11
5.2.12 Forrit kerfiráða	11
5.2.13 Stilliskrár annars búnaðar.....	11
6. Um rýni gagna fyrir stjórnkerfi.....	11
7. Prófanir stjórnbúnaðar og stjórnkerfa.....	12
7.1 Almenn	12
7.2 Framkvæmd prófana	12
7.2.1 A-prófun: Prófun á búnaði og lögnum	12
7.2.2 B-prófun: Stjórnkerfisprófun	12
7.2.3 C-prófun: Virkniprófanir	13
7.2.4 D-prófun: Keyrsluprófun og gangsetning vinnslueininga / SAT	13
7.3 FAT prófanir stjórnkerfa.....	13
7.4 SAT prófanir	13
8. Upplýsingar um nafnagiftir stýrivéla og forrita	14
9. Upplýsingar um fjarskipti stjórnkerfa	14
9.1 Fjarskipti, netkerfi, samskipti.....	14
9.1.1 Koparlínur og endabúnaður	15

9.1.2	Ljósleiðari, lagnir og ljósbreytur	15
9.1.3	3G, 4G og 5G.....	15
9.1.4	Örbylgjusambönd	15
9.1.5	Netstrengir.....	15
9.1.6	Fjarskiptaskápar.....	15
10.	IP tölur, MASK og GW	16
11.	Uppbygging netkerfa fyrir stjórnkerfi Veitna.....	16
12.	Samskiptagáttir, Reklar, IO servers, OPC.....	18
12.1	Samskiptagáttir og IO servers (reklar) – OPC.....	18
12.2	Um Topic, Alias, Channel og Device Name nafnagiftir í OPC serverum	18
13.	Aðaldreifing, kraftrásir, stjórnskápar og rafbúnaður.....	20
13.1	Almennt	20
13.2	Aðaldreifing.....	20
14.	Annar búnaður	21
14.1	Varaafllsvélar	21
14.2	Hraðabreytar.....	21
14.3	Mjúkræsar.....	21
14.4	Mótorstýrðir lokar – Stjórnlokar.....	21
14.5	Handlokar.....	21
14.6	Aðrir lokar	22
14.7	Varnarbúnaður.....	22
14.8	Merkjastrengir	22
15.	Upplýsingar um Vélbúnað	23
15.1	Aflfæðing og varaafll.....	23
15.2	Stýrivélar	23
15.3	Stýrivélategundur í rekstri	23
15.4	Stýrivélaeiningar	23
15.4.1	Stafrænar inngangseiningar	23
15.5	Stafrænar útgangseiningar	23
15.6	Hliðrænar inngangseiningar	23
15.7	Hliðrænar útgangseiningar	24
16.	Samskiptastaðlar stýrivéla	25
16.1	Ethernet	25
16.2	Samskiptastaðlar annara tækja	25
16.2.1	Ethernet samskipti.....	25

16.2.2	Serial samskipti.....	25
16.3	Aðgerðaskjáiir	25
16.4	Staðbundnir kerfiráðar	25
17.	Upplýsingar um hugbúnað.....	26
17.1	Stýrivélar	26
17.2	Kerfiráðar – SCADA	26
17.3	HMI og önnur viðmót	26
18.	Leiðbeiningar vegna hönnunar stjórnkerfa fyrir vatnsmiðla Veitna	27
19.	Forritun stýrivéla.....	30
19.1	Breytuheiti	30
19.2	Forritaheiti (Program/Functions).....	30
19.3	Forritunarstaðlar.....	30
20.	Ferlar í stýrivélum	34
21.	Reglar og reglunarrásir	34
22.	Skilyrtar breytur, alltaf til birtingar í kerfiráðum	35
22.1	Almennt	35
22.2	Fráveita	36
22.3	Töluleg gögn í kerfiráð	36
22.3.1	Gangtími	36
22.3.2	Fjöldi ræsinga	36
22.3.3	Gangtímajöfnun.....	36
22.3.4	Orkunotkun (púlsar frá raforkumælum)	36
22.3.5	Afltoppar.....	36
23.	Kerfiráðar	37
23.1	ABBHMI800xA Kerfiráðar	37
23.2	Sniðmát skjámynda.....	37
23.2.1	Stærð	37
23.2.2	Bakgrunslitur	37
23.2.3	Heiti skjámynda	37
23.2.4	Valstika	37
23.3	Húskerfi.....	38
23.4	Virk viðföng.....	38
23.5	Framsetning hliðrænna gilda	38
23.6	Vöktun á samskiptum	39
23.7	Geymar.....	40

23.8Tengingar	41
23.9Rennsli vinnslurásar	41
23.10 Sýna/fela nöfn	41
23.11 Heiti stöðvar/byggingahluta.....	41
23.12 Skýringartexti.....	42
23.13 Atburða- og viðvaranalisti	42
23.14 Kerfislýsing.....	43
23.15 Gangtímar og ræsingar	43
23.16 Upphafsmýnd	43
24. ABB – Gagnagrunnar og framsetning	47
24.1Almennar upplýsingar.....	47
24.2Control Structure	47
24.3Objects	48
24.3.1 Object Types	48
24.3.2 Object Names	48
24.4Functional Structure	48
25. OPC – Uppsetning og Topic/Alias	49
25.1OPC server er Schneider OFS OPC v3.60 í þessu dæmi	49
25.2OPC server er RSLinx, v4.10.00 í þessu dæmi.....	50
25.3Aðrir OPC serverar	50
26. Skil á stjórnkerfum til rekstrar	50
27. Viðauki 1 Prófanir á staðkerfiráð	51

3. Skammstafanir

- CSA – Control System Architecture
- DMZ – Demilitarized zone
- FAT – Factory Acceptance Test (Úttekt á stöðu og virkni stjórnkerfa á verkstæði/skrifstofu, miðað við hönnunarforsendur, hönnunargögn, teikningar)
- FMEA – Failure Mode and Effects Analysis
- FVI – Fjernvarme og Infrastruktur
- HDPE – High Density Polyethylene
- HMI – Human Machine Interface – Aðgerðaskjár
- IO listi – Listi yfir inn- og útganga stýrivéla, hér eru einnig nettengd tæki tekin fram, skalar skynjara og fl.
- OT – Operational Technology
- P&ID – Piping & Instrumentation Diagram (kerfismynd vinnslurása með tækjum og TAG heitum)
- PLC – Programmable logic controller – Stýrivél
- RIO – Remote IO
- SAT – Site Acceptance Test (Úttekt á stöðu og virkni stjórnkerfa á verkstað)
- SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition
- SCD – System Control Diagram (Myndræn framsetning á stjórnun stöðvar/búnaðar)

4. Vinnureglur við stjórnþúnað og stjórnkerfi í rekstri

Vinnureglum og umgengni um stjórnkerfi vatnsmiðla Veitna skal fylgt og þær er að finna í verklagsreglu [VRV-002](#).

5. Hönnun

Við hönnun allra stjórnkerfa vatnsmiðla Veitna þá skal fyrir mælum um hönnun fylgt, hvort sem um er að ræða ný kerfi, endurnýjanir, viðbætur eða breytingar.

Ferill [LBV-800](#) lýsir ferli stjórnkerfahönnunar.

5.1 Hönnunargögn til skila

Við hönnun og frágang stjórnbúnaðar og stjórnkerfa þá eru eftirfarandi gögn lágmark til skila til Veitna og verða að vera hluti af hönnunargögnum frá ráðgjafa. Í sumum tilvikum er ekki um heildarhönnun/endurnýjun að ræða, en þá er mikilvægt að gögnin séu fundin til og þau höfð til hliðsjónar. Gögnin verða að berast í þeirri röð sem þau birtast hér:

Sama gildir um önnur kerfi, s.s. stýring varaafsvéla og loftræstikerfi.

1. Kerfismynd stöðvar – (P&ID), þar sem öll tæki vinnslurása sem tengjast stjórnkerfum koma fram með TAG heiti
 - a. TAG heiti ráðast af nafnakerfi / kóða Veitna
2. Kerfisferlar stöðvar – (SCD / FBD)
3. Tækjalisti þeirra tækja sem tengjast stjórnkerfum, TAG heiti
4. Stöðvarlýsing/Kerfislýsing – Handbók stöðvar
5. Einlínnumynd krafrása
6. IO listi stýrivéla
 - a. Getur verið hluti af tækjalista
7. Stýrirsateikningar
8. Kerfismynd samskipta – Netteikning/samskiptateikning
 - a. Teikning sem sýnir nettengingu nettengdra tækja innan stöðvar, eða stöðva þar sem þær hafa samskipti sín á milli
9. Forritunarlýsing, getur verið hluti af Kerfis- og/eða Stöðvarlýsingu
10. Forrit stýrivéla
11. Forrit aðgerðaskjáa
12. Forrit kerfiráða
13. Stilliskrár annars búnaðar, s.s. hraðabreyta og samskiptabreyta
14. Prófanaskýrslur frá prófunum á ABB800xA og PLC

Að auki ber verktaka að viðhalda eftirfarandi gögnum á meðan framkvæmd stendur

1. Tímaáætlun þar sem verkþættir stjórnkerfahönnunar eru sundurliðaðir
2. Verktaki skal halda úti leifalista og deila honum með verkeftirliti
 - a. Verkeftirlit – hér er átt við verkefnastjóra Veitna, starfsmenn kerfispróunar og stýringar eða ráðgjafa sem fer með verkeftirlit að beiðni Veitna

Öllum hönnunargögnum skal skilað á pappírformi, í möppu og hún skilin eftir í viðkomandi stöð.

Um allar teikningar gildir að öllum skráum er skilað, .dwg eða sambærilegum gagnagrunni, ásamt því að hverju teikningasetti er skilað á .pdf formi, sem ein heild. Allir gagnagrunnar frá ráðgjöfum sem skilað er skulu vera aðgengilegir og breytanlegir hjá Veitum. Jafnframt er afriti af öllum forritunarskrám skilað, bæði „runtime“ sem og þróunarskránni þar sem við á („apa“ og „mer“ er hér nefnt sem dæmi). Engum forritum, hlutum forrita eða forritablokkum skal vera læst, þau skulu vera aðgengileg Veitum að fullu.

Verktakar skila hugbúnaðarskrám (afriti af forritum) beint á réttan stað inn á hugbúnaðarsvæði stjórnkerfa Veitna.

Einlínnumynd krafrása og Stýrirsateikningum skal skilað inn á rafrænu formi á netfangið teikningar@or.is

5.2 Nánar um Hönnunargöng

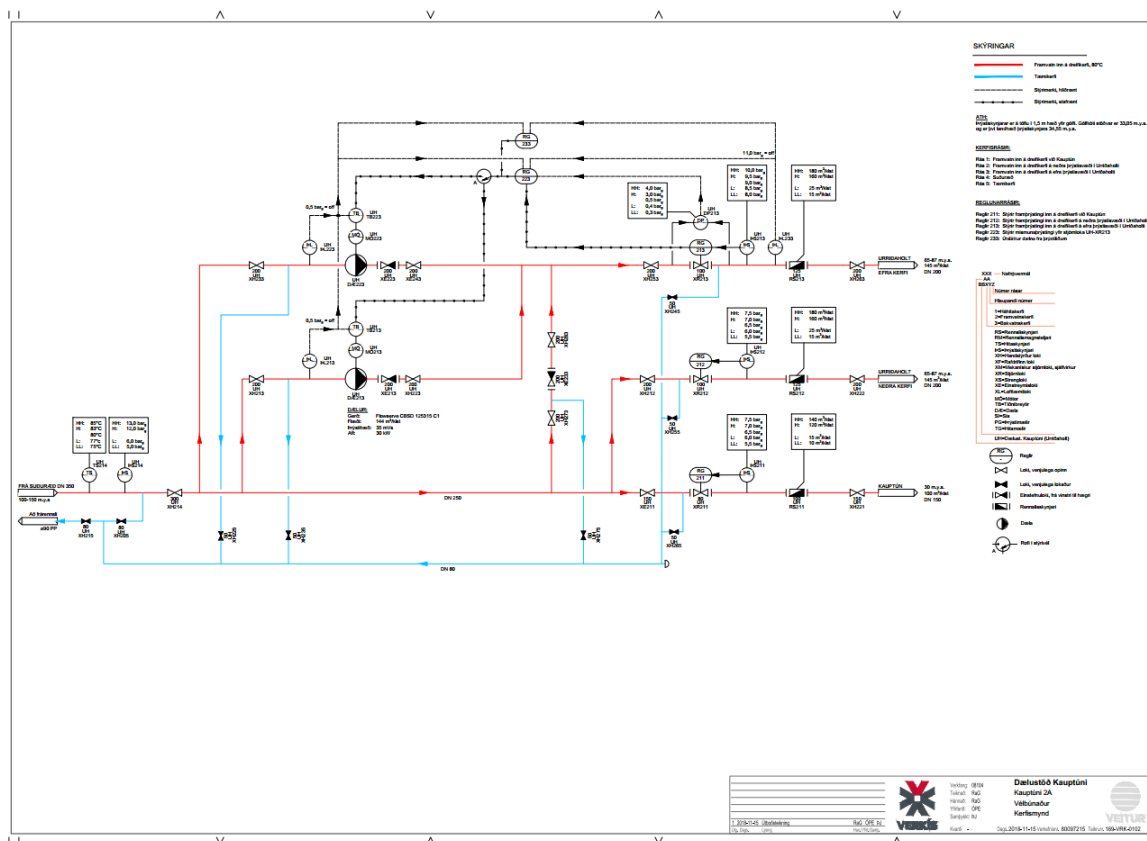
5.2.1 Kerfismynd – P&ID

Kerfismynd er í raun hluti af vélbúnaðarhönnun stöðvar, en er skilyrði fyrir því að stjórnkerfi verði hannað, enda má líta á kerfismynd sem grunnskilgreiningu stöðvar.

Kerfismynd er að jafnaði teiknuð með flæðiátt frá vinstri til hægri, ofan og niður og skal innihalda að lágmarki

- Kóðaskilgreining – Kóðunarkerfi
- Tækjaskilgreiningu – þ.e. listi yfir tákni, hlutverk þeirra og útlit
- Línuskilgreiningar – þ.e. listi yfir miðla (virkjanavatn, bakvatn, háhitavatn)
- Lagnaverk stöðvar
- Flæðiáttir í lagnaverki
- Niðurhleypingu þar sem við á
- Stærðir á lögnum og lokum(DIN)
- Áætlað magn/flæði í lögnum eftir því sem við á (m³/hr)(l/s)
- Allar dælur og mótora ásamt stærðum þeirra
- Alla loka, svo sem einstefnu-, hand-, öryggis- og mótorstýrða loka ásamt stærðum þeirra
- Alla skynjara, svo sem rennslis-, hita-, hæðar- og þrýstiskynjara
- Alla liða, svo sem þrýsti-, hæðar- og hitaliða
- Öll önnur tæki sem við á, svo sem þana, þensluker, hæðarker, skiljur osfrv. og upplýsingar um þau
- TAG heiti við hvert tæki (öll tæki)

Dæmi um framsetningu Kerfismyndar (P&ID)



5.2.3 Tækjalisti

Tækjalisti stöðvar er settur saman til þess að auðvelda yfirsýn við t.d. hönnun og rýni, en hann inniheldur m.a. TAG heiti þeirra tækja sem tengjast stjórnkerfum

- Númer stýrivélar
- Númer stýrivélaeiningar
- Númer inn-/útgangs á stýrivélaeiningu
- Gerð stýrivélaeiningar
- TAG heiti tækis
- FVI gerð þeirrar breytu sem tengist tæki
- Tegund merkis
- Tilgangur merkis
- Útgangur nema
- Mælisvið nema
- Notkunarsvið nema
- Viðvaranamörk nema
- Stig viðvarana
- Tafir á viðvaranir
- Fjöldi aukastafa til birtingar á skjámyndum og línuritum
- Skýring – þessi skýring mun birtast allstaðar, í teikningum, í stýrivél, í aðgerðaskjám sem og í kerfiráðum

5.2.4 Kerfislýsing/Stöðvarlýsing – Handbók stöðvar

Veitur eiga „Template“ fyrir handbók og skal það notað í hverju verki til að tryggja einsleitni og einfaldleika, þar sem m.a. er lýst

- Inngangur þar sem fram koma m.a. heiti stöðvar, staðsetning og tilgangur hennar ásamt yfirliti yfir búnað hennar
- Útgáfunúmer og breytingasaga
- Stjórnkerfum og viðmóti dælustöðvar er lýst
- Mynd af framsetningu stöðvar í kerfiráð
- Virknilýsing, svo sem
 - Fjöldi dæla í stöð, hvernig þeim er stýrt, hvernig skipt er á milli þeirra, hvernig hraði þeirra er reglaður og hvaða tæki það eru sem hafa áhrif á dælurnar og hvernig.
 - Einnig skal því lýst hvernig öðrum tækum er stýrt, ef við á, svo sem stýrðir lokar, lýsingatæki, hrætur og síur
 - Reglunarrásur er lýst og hvaða namar það eru sem mynda raungildi regla og hafa áhrif á rekstur búnaðar
- Hliðrænar mælingar ásamt viðvaranagildum, tímatöfum, deadband og viðbrögðum kerfis við hverju viðvarana gildi auk viðbrögðum við vírsliti/bilun í skynjara.
- Húskerfi
- Rafdreifing dælustöðvar
- Viðaukar
 - Viðauki A – Vinnslurásarmyndir
 - Viðauki B – Kerfisteikningar
 - Viðauki C – Tækjalisti
 - Viðauki D – Viðvörðunarmörk hliðrænna gilda
 - Viðauki E – Tímaliðar og markgildi (þar sem við á)
 - Viðauki F – Póstkassar (þar sem við á)
 - Viðauki G – I/O listar
 - Viðauki H – Forritunarlýsing

Texti í handbók skal vera lýsandi og einfaldur, hér er t.d. átt við að breytuheiti úr stýrivélum eiga að jafnaði ekki heima í handbók, enda er handbók fyrst og fremst fyrir almenna notendur kerfa, svo sem rekstrarmenn (operators) sem að jafnaði hafa engan aðgang að t.d. breytuheitum stýrivéla eða annara gagnagrunna.

5.2.5 Einlínumynd kraftrása

Einlínumynd kraftrása er í raun hluti af rafbúnaðarhönnun stöðvar, en er skilyrði fyrir því að stjórnkerfi verði hönnuð/spennusett, því er þessarar teikningar getið hér. Miðað er við að einlínumynd kraftrása sé teiknuð í EPLAN.

5.2.6 IO listi stýrivéla

– Getur verið hluti af tækjalista

5.2.7 Stýrirsateikningar

Teikningar af stýrirsam innihalda öll þau tæki sem tengjast stýrivél á einn að annan hátt, svo sem hraðabreytar, lokar, liðar, skynjarar. Netteikning skal einnig vera innifalin, en hún sýnir hvaða nettengdu tæki eru í stöðinni og hvernig þau tengjast innbyrðis. Miðað skal við að notað sé forritið EPLAN.

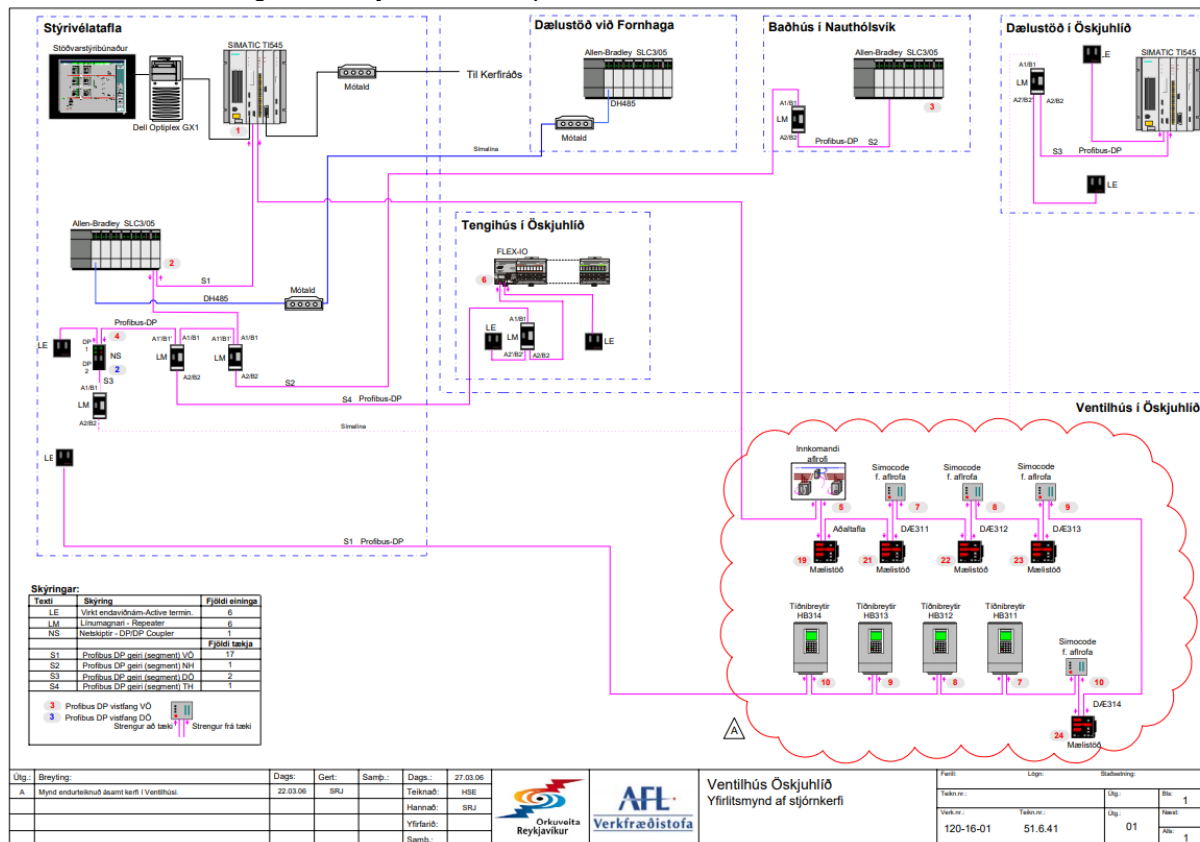
Teikningasett fyrir stýrirsir skal innihalda eftirfarandi og í þeirri röð sem hér er lýst:

- Forsíða
- Teikningaskrá/Efnisyfirlit
- Skýringar (staðlar, lita kóði víra, sverleiki, tegund búnaðar lýst, tengilistar útskýrðir, teikningahaus lýst)
- Iðnstýringar
- Útlit og uppröðun (tillaga ráðgjafa til rafverktaka af útliti og uppröðun tæka í skáp)
- Afdreifing
- Liðastýringar
- Netteikning (Network architecture)
- Stýrivélar
- Strenglistar
- Klemmulistar

Stýrirsateikningum skal skilað á rafrænu formi á netfangið teikningar@or.is

5.2.8 Kerfismynd samskipta innan stöðvar/veitu (Topology)

Dæmi um framsetningu kerfismyndar samskipta



Hér koma fram nettengt tæki, á hvaða samskiptatækni sem tækin eru og hvernig þau tengjast hvert öðru.

5.2.9 Forritunarlýsing

Öllum ferlum hvers kerfis sem forritaðir eru og komið fyrir í stýrivélum skal lýst, svo sem hvernig skipt er á milli dæla, hvenær og hvers vegna ásamt meginferlum kerfis sem snúa að virkni stöðvar. Við hvaða skilyrði dælar stöðva og ræsa, hvernig reglun er háttað.

5.2.10 Forrit stýrivéla

Um er að ræða gagnaskrá/skrár sem inniheldur forrit, það skal afhent Veitum og aðgengilegt að fullu. Upplýsingar um kóða, viðföng, blokkir og frágang er lýst aftar í þessu skjali í kafla 19 Forritun stýrivéla.

5.2.11 Forrit aðgerðaskjáa

Um er að ræða gagnaskrá/skrár sem inniheldur forrit, það skal afhent Veitum og aðgengilegt að fullu.

5.2.12 Forrit kerfiráða

Um er að ræða gagnaskrá/skrár sem inniheldur forrit, það skal afhent Veitum og aðgengilegt að fullu.

5.2.13 Stilliskrár annars búnaðar

Um er að ræða gagnaskrá/skrár sem inniheldur forrit, það skal afhent Veitum og aðgengilegt að fullu, s.s. stilliskrár fyrir hraðabreyta, mjúkræsa og samskiptabreyta.

6. Um rýni gagna fyrir stjórnkerfi

Ráðgjafa ber að setja saman og halda úti skrá yfir skjöl á sérstöku yfirlitsskjali þar sem heiti og gerð skjala kemur fram ásamt útgáfu númeri hvers skjals og stöðu þess. Ráðgjafi ber ábyrgð í hverju verki að fylgja fyrirmælum í handbók og tryggja að öll gögn séu alltaf til staðar eins og þeim er lýst. Verkefnastjóri Veitna skal staðfesta að öllum hönnunargögnum hafi verið skilað.

Öll gögn sem lýst er í kafla að ofan um hönnunargöng/skilagögn skulu rýnd. Við rýni skal m.a. haft í huga kóðaskilgreiningar, þ.e. TAG heiti tækja ásamt skýringum og að þau birtist eins í öllum skjölum, en einnig lýsingar hér að framan um lágmarksgögn fyrir hvern lið.

7. Prófanir stjórnbúnaðar og stjórnkerfa

7.1 Almenn

Öll stjórnkerfi fyrir vatnsmiðla Veitna skulu gangast undir prófanir. Kraft- og stjórnskápar skulu prófaðir og tæki í þeim stillt á verkstæði rafverktaka eftir því sem hægt er. Skápar skulu spennusettir og prófaðir á verkstæði rafverktaka, þar sem fram skulu fara merkjaprófanir frá klemmulistum inn á stýrivélar, jarðbinding skápa staðfest, almennur frágangur yfirfarinn og staðfest að endar hvers vírs sé tryggilega frágenginn í klemmulista/tæki/rofa/liða. Einnig að litakóða sé fylgt. Á þessum tímapunkti eru settar IP tölur í stjórnbúnað (stýrivélar, merkjabreytur, mælastöðvar osfrv.).

Forrit stýrivéla, kerfiráða og aðgerðaskjáa skulu yfirfarin og prófuð á skrifstofu ráðgjafa, áður en þau eru sett upp til notkunar á verkstað. Gögn í Functional Structure og Control Structure ABB kerfis skulu einnig rýnd.

Útlit skjámynda, staðsetning tækja og texta staðfest, aðvaranamörk, textar og fl. staðfest samkvæmt lýsingu um notkun skjákerfa.

Forrit stýrivélar er rýnt, m.a. m.t.t. heita og skýringa á breytum, þau eiga t.d. að endurspeglast í tækjalista. Aðvaranir, skipanir og ferlar eru prófaðir að því marki sem hægt er á þessum tímapunkti. Aðgerðaskjáir eru prófaðir og yfir farnir m.t.t. gagnagrunna, farmsetninga mynda og tengingar í stýrivél. Topic fyrir OPC er rýnt, en frágangi á topic í OPC er einnig lýst hér í þessu skjali.

7.2 Framkvæmd prófana

Ráðgjafi/verktaki skal framkvæma prófanir og skila afriti af prófunarskýrslum til verkkaupa. Verkkaupi og verkeftirlit geta gert kröfu um að verkeftirlit eða annar fulltrúi verkkaupa sé viðstaddur prófanir verktaka eða taki beinan þátt í þeim prófunum.

Prófunum er skipt upp í 4 flokka:

- A-prófun: Prófun á búnaði og lögnum
- B-prófun: Stjórnkerfisprófun
- C-prófun: Forprófun vinnslueininga
- D-prófun: Keyrsluprófun og gangsetning vinnslueininga.

Gert er ráð fyrir að eftirfarandi prófanir séu útfærðar sem hluti viðkomandi verks. Viðkomandi ráðgjafi skal afhenda verkkaupa útfylltar prófunarskýrslur.

7.2.1 A-prófun: Prófun á búnaði og lögnum

- A1. FAT prófanir, úttektir sem fram fara á verkstæðum viðkomandi verktaka eða framleiðanda.
- A2. Úttektir verka þ.m.t. úttektir og stillingar á einstökum tækjum og búnaði, s.s. tenging stýrilofts við loka, stilling endastöðusnerta, kvörðun skynjara og annað þess háttar sem kemur að virkni stjórnkerfis.
- A3. Víraprófanir stýrilagna frá búnaði á svæði að stýrivélum.
 - A3.1. Frá I/O korti í stýrivél að tengingu við tæki.
 - A3.2. Prófanir á samskiptalögnum nettengdra tækja, s.s. Ethernet IP, Profinet, Modbus TCP, Modbus RTU, Profibus DP tengingar. Lýkur með stikkprufum á tækjum.

7.2.2 B-prófun: Stjórnkerfisprófun

- B1. Forúttekt og hermun á skjámyndum og forritun í kerfiráði og stýrivél.
 - B1.1. Rýni skjámynda. Úttekt og villuleit skjámynda fyrir stjórnkerfisprófun.
 - B1.2. Rýni og hermun á forritun. Staðfesting á að forritunarvinnu verktaka sé lokið.
- B2. Forprófanir merkja. Öll merki skulu forprófuð frá stýrivélaskáp að skjákerfi eða stýrivél ef merkið á ekki að birtast í skjákerfi.
- B3. Merkjaprófanir. Prófanir á öllum merkjum til og frá tækjum að skjákerfi. Þennan lið prófana skal vinna eftir fremsta megni samhliða C1.

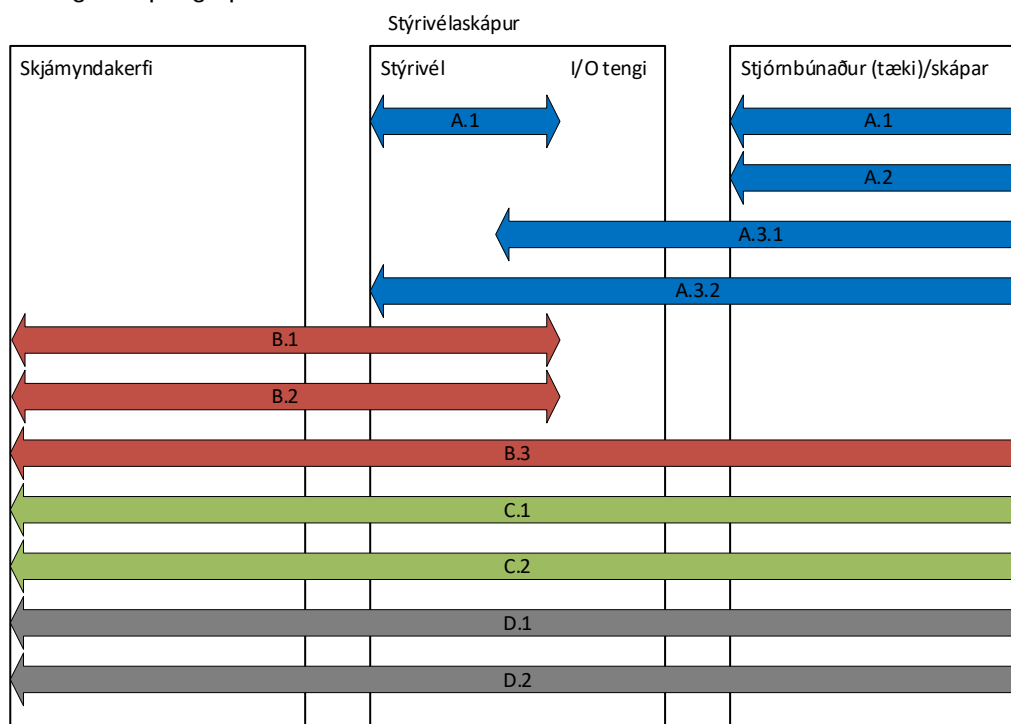
7.2.3 C-prófun: Virkniprófanir

- C1. Prófanir á einstökum tækjum. Þennan lið prófana skal vinna eftir fremsta megni samhliða B3. Hér er virkni einstakra merkja staðfest til og frá stýrivél s.s. viðvörðunarástand (0/1), öryggisstaða loka staðfest o.s.frv.
- C2. Prófanir einstakra vinnslurásakerfa, t.d. varnarbúnaður og útleysiskilyrði.

7.2.4 D-prófun: Keyrsluprófun og gangsetning vinnslueininga / SAT

- D1. Prófanir vinnslueininga/kerfishluta og keyrsluprófun frá stjórnþúnaði. Virkni forritunar á kerfishlutum gagnvart stjórnþúnaði kerfanna staðfest, t.d. uppkeyrsla á dælum.
- D2. Prófanir á viðbrögðum stjórnþúnaðar við hin ýmsu skilyrði og neyðartilvik.

Myndræn framsetning á skiptingu prófana



7.3 FAT prófanir stjórnkerfa

Tilgangur FAT prófana er að m.a. að staðfesta rétta virkni forrita stýrivéla og kerfiráða. Verktaki/ráðgjafi boðar fulltrúa frá Veitum til sín eða kemur í húsakynni Veitna með tilbúna afurð til hermunar. Með hermun er átt við að hægt sé að prófa virkni búnaðar án þess að kerfiráður og stýrivél séu tengd við annan búnað sem settur er upp í stöðinni sem þessi hluti tilheyrir. Stýrivélin skal forrituð þannig að hún sýni raunstöður þegar t.d. dæla er ræst eða stöðvuð, í handvirkum eða skjálvirkum ham. Loki opnaður eða lokaður, stilligildi reglis breytt o.s.frv. og allt gefi rétta sýn í kerfiráð.

7.4 SAT prófanir

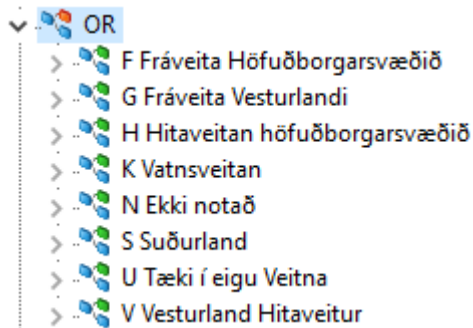
Áður en að eiginlegum skilum ráðgjafa á verki til rekstrar, skal fara fram SAT prófun. Í slíkri prófun skal m.a. fara yfir hvernig stöð bregst við spennuleysi og/eða neyðarstöðvun og hvernig stöðin bregst við þegar afl kemst á stöð að nýju og/eða neyðarstöðvun er endursett.

Allar dælar og allir lokar eru prófaðir í handvirkum- og sjálfvirkum ham. Stjórnkerfið látið skipta á milli dæla þar sem við á (gangtímajöfnun staðfest) og tryggt að t.d. óþarfa viðvaranir við dæluskipti komi ekki fram. Aðvaranamörkum breytt þannig að aðvaranir birtist og sérstaklega gætt að því að þar sem um er að ræða hindranir, þá eru slík skilyrði prófuð og sýnt framá að þau virki eins og lýst er í handbók stöðvar.

8. Upplýsingar um nafnagiftir stýrivéla og forrita

Stýrivélar, sem og önnur tæki, bera nafn (TAG heiti) í samræmi við eignatré/nafnakerfi/kóða Veitna auk viðskeyta.

Forskeyti eignatrés sést hér



Ástæða er til að taka eftirfarandi sérstaklega fram hér. Heiti forrita (forritaskrár) skal bera sama nafn og stýrivélin auk viðskeytttra upplýsingum um gerð örgjörva og Firmware/Version númeri örgjörva/forritunarumhverfis hans. Ef forritunarumhverfi hafa einnig t.d. service pack númer, þá skal því einnig skeytt við. Athugið að undirstrik er notað, ekki bandstrik.

Dæmi:

Heiti forrits fyrir stýrivél 3 í varmaskiptastöð í Stykkishólmi sem forrituð er í TIA Portal umhverfi, version 18 SP1 fær eftirfarandi nafn:

V_STY_STH_SV739_1212C_V18_SP1

- V
 - Vesturland
- STY
 - Hitaveita Stykkishólms
- STH
 - Varmaskiptastöð Stykkishólmi
- SV739
 - Stýrivél nr. 3 í stöðinni
- 1212C
 - Stýrivélin er Simatic S7-1200 DC/DC/RLY (1212C)
- V18_SP1
 - Firmware revision 18, servicepack 1

Heiti örgjörva/stýrivélar, innan forrits skal bera sambærilegt nafn, að örgjörva, version og SP númeri undanskildu, í öllum hugúnaðarumhverfum.

Heiti stýrivélar í þessu tilviki er því:

V_STY_STH_SV739

Sama gildir um nafnagiftir aðgerðaskjáa og forrita þeirra, sem og afrita af forritunarskrám staðbundinna kerfiráða. Aðgerðaskjái og kerfiráðar bera tækjaheitið "VI" þar sem stýrivél hefur tækjaheitið "SV".

9. Upplýsingar um fjarskipti stjórnkerfa

9.1 Fjarskipti, netkerfi, samskipti

Fjarskipti Veitna frá Bæjarhálsi við útstöðvar og á milli útstöðva fara fram með ýmsum hætti. Hér má nefna gagnaflutning um koparlínur, ljósleiðara, 3G, 4G og örbylgjusambönd. Veitur leggja áherslu á varin sambönd og því eru oft á tíðum fleiri en ein flutningsleið notuð hverju sinni.

Veitur skilgreina og koma á fjarskiptum við sínar stöðvar með aðstoð UT hjá OR. Endabúnaður (routers) uppfyllir að jafnaði iðnaðarstaðal og frá viðurkenndum aðila í OT umhverfi. Hér skiptir einu um hvaða miðil (media) er stuðst við hverju sinni.

Allur fjarskiptabúnaður sem nefndur er að neðan skal rata í teikningasett hvernar stöðvar fyrir sig eins og um hvern annan stjórnbúnað/rafbúnað sé að ræða.

9.1.1 Koparlínur og endabúnaður

Koparlínur eru víða nýttar til fjarskipta hjá Veitum. Þar sem nýta á koparlínu til fjarskipta á milli IP tækja þá skal að jafnaði nota SHDSL Ethernet Extender. Tækið skal vera hannað til að sitja á DIN skinnu, fætt 24VDC, draga allt að 15km, og prófað með tilliti til staðlana EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5 og EN 61000-4-6, auk IEC 60068-2-6. Stillingar tækisins skulu jafnframt vera takmarkaðar við rofastillingar (DIP switches), þ.e. óháð hugbúnaði.

Ethernet Extenders SHDSL hafa víða verið teknir í notkun hjá Veitum með góðum árangri til að koma á IP sambandi á milli enda eldri koparlína. Búnaður sem almennt telst til skrifstofubúnaðar til samskipta á slíkum línunum er ekki samþykktur.

9.1.2 Ljósleiðari, lagnir og ljósbreytur

Ljósleiðari er víða nýttur til fjarskipta við dælustöðvar Veitna og er þá ýmist í eigu Veitna eða aðgangur að ljósleiðra er leigður hjá fjarskiptafélögum. Þegar skurðir eru grafnir fyrir t.d. nýjar pípur Veitna, þá er alltaf gert ráð fyrir ídráttarröri fyrir ljósleiðara um leið. Þar sem Veitur leggja eigin ljósleiðara á milli dælustöðva, skal ávallt ráðfæra sig við ábirgðaaðila fjarskipta hjá Veitum/OR áður en hönnun á sér stað.

Þar sem Veitur leggja eigin ljósleiðara til notkunar með stjórnerfum gildir eftirfarandi til viðmiðunar:

- Ídráttarrör eru 20/14mm HDPE orange að lit
- Ídráttarrör er lagt heilt/óslitið á milli endapunkta
 - Endapunktur eru staðsteypt húsnæði, svo sem dælustöðvar
- Brunnar eru settir á ca. 1km fresti og ídráttarrörin heil/óslitin þar í gegn
- Brunnar eru settir ef líkleg tenging er við aðra dælustöð á milli enda þeirrar lagnar sem unnin er hverju sinni
- Ljósleiðarinn er af Single mode gerð
- Ljósleiðarinn er að lágmarki 12 þræðir
- Gengið skal frá endum ljósleiðara í þartilgerðum inntakskassa í hvorum enda fyrir sig
- Á endapræði ljósleiðarans eru sett LC tengi, blá að lit
- Verktaki þarf að skila inn power mælingum á öllum þráðum og má deyfing ekki vera meiri en 3dB
- Endabúnaði skal komið fyrir í fjarskiptaskáp
- LC tengi ljósleiðara er komið fyrir í endabúnaði og samskipti staðfest

9.1.3 3G, 4G og 5G

Veitur nýta þessa fjarskiptatækni víða með góðum árangri, endabúnaður er frá Cisco eða sambærilegum framleiðanda. Þar sem nýta á þessa fjarskiptaleið fyrir stjórnerfi Veitna, þá er hún skipulögð og sett upp af starfsfólki Veitna og OR.

9.1.4 Örbylgjusambönd

Örbylgjusambönd eru nýtt í undantekningar tilvikum, skipulögð innan Veitna eins og aðrir fjarskiptakostir.

9.1.5 Netstrengir

CAT5 strengir skulu hafa steypa enda og lengd þeirra skal vera passandi hverju sinni.

9.1.6 Fjarskiptaskápar

Gera skal ráð fyrir 230VAC og 24VDC fæðingu að fjarskiptaskápum. Fjarskiptabúnaður er fæddur 24VDC á varaafli, uppitíma er lýst í kafla 15.1 Aflfæðing og varaafli.

10. IP tölur, MASK og GW

Veitur úthluta IP tölum á stöðvar og upplýsa um leyfilegar IP tölur, MASK og GW í hverju verki fyrir sig, því skal fylgt.

Þetta gildir bæði um WAN og LAN stöðvar, en þannig er t.d. sérstöku IP-neti úthlutað fyrir tækjanet stöðvar.

11. Uppbygging netkerfa fyrir stjórnkerfi Veitna

Með hliðsjón af allri hönnun OT net uppsetninga styðjast Veitur við þekkta fyrirmynd, purdue model, en því er m.a. lýst á vef Cisco, sjá nánar hér:

<https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/solutions/Verticals/EttF/EttFDIG.html>

og hér

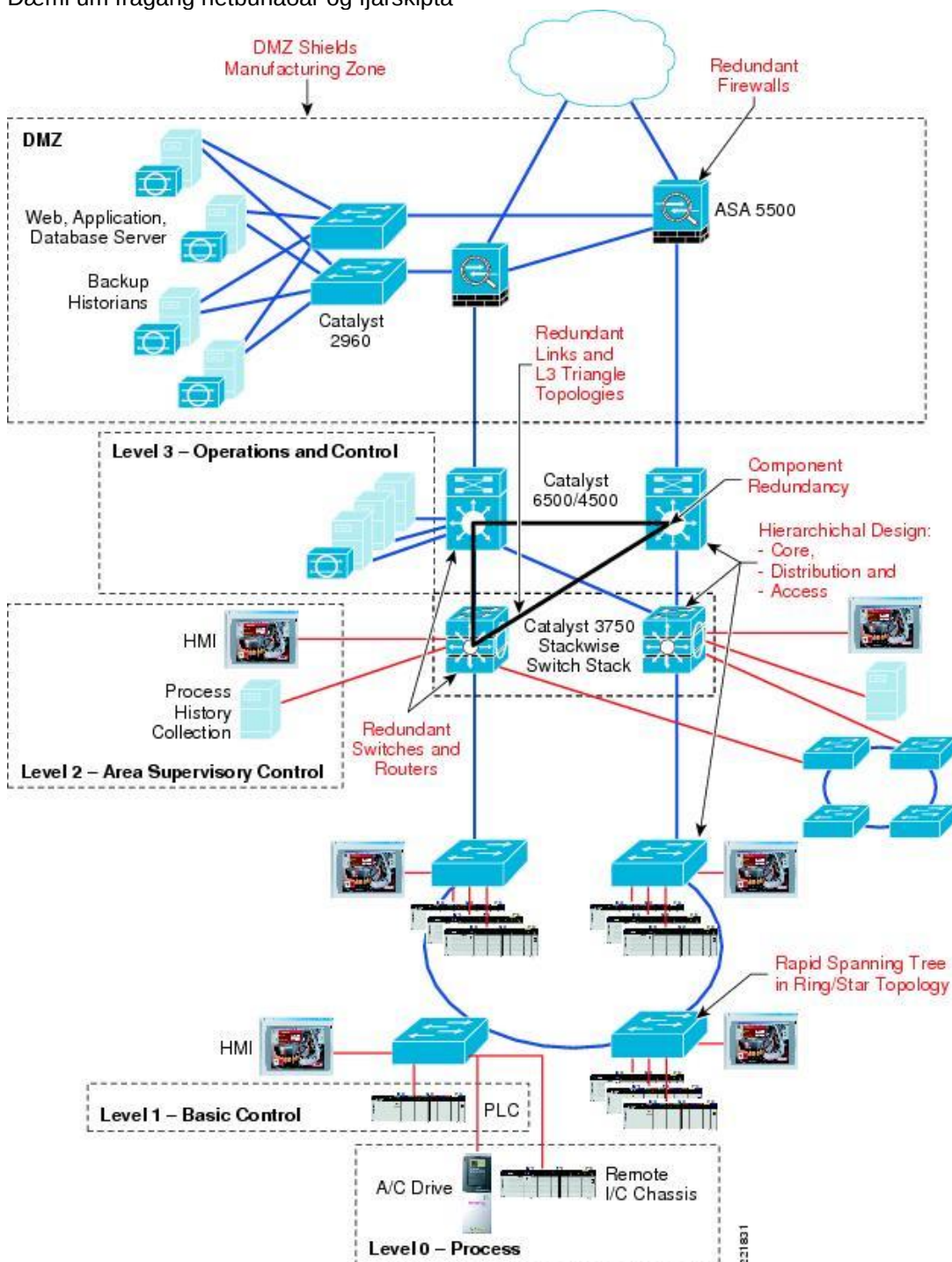
<https://www.rockwellautomation.com/global/capabilities/industrial-networks/technical-data/overview.page?>

Skiptingu „Level“ 0,1,2,3 sem hér er lýst gildir í megin atriðum fyrir stjórnkerfi Veitna og verður hvorki lýst hér né þýdd.

Eftirfarandi lagskipting stjórnkerfa gildir hjá Veitum

- Level 4 – 5
 - Skrifstofunet og VPN
- DMZ er staðsett á milli Level 3 og 4
- Level 3
 - Kerfiráður á Bæjarhálsi
- Level 1 – 2
 - Basic Control – stýrivélar
 - Area Supervisory Control, HMI/SCADA staðbundin tæki
- Level 0
 - Process, svo sem remote IO, hraðabreytar og lýsingartæki

Dæmi um frágang netbúnaðar og fjarskipta



12. Samskiptagáttir, Reklar, IO servers, OPC

Samskipti stýrivéla við kerfiráða og aðgerðaskjáa (staðbundna, miðlæga og Bæjarháls) fara fram um Ethernet, leyfilegir staðlar (protocol) eru Ethernet/IP, Profinet og Modbus TCP.

12.1 Samskiptagáttir og IO servers (reklar) – OPC

Veitur reka eftirfarandi OPC IO þjóna á Bæjarhálsi, þeir eru:

- KepserverEX
- Matrikon
- RSLinx
- OFS OPC Factory Server

Sömu OPC þjóna er að finna á útstöðvum, þ.e. staðbundnum kerfiráðum, þó að jafnaði sé leitast við að nýta einungis einn í hverri veitu sinni til hagræðingar og einföldunar.

12.2 Um Topic, Alias, Channel og Device Name nafnagiftir í OPC serverum

Topic og Alias skulu bera nafn í samræmi við eftirfarandi

Miðill – Bæjarfélag/Veita – Stöð – (Stýrivél)

Miðill (óháð landshluta)

- F – Fráveita
- H – Hitaveita
- K – Vatnsveita
- S – Sjóveita

Bæjarfélag/Veita

Hér er ýmist vitnað í bæjarfélag eða Veitu, dæmi

- RVK (Reykjavík)
- AKR (Akranes)
- BOR (Borgarnes)
- KJA (Kjalarnes)
- RAN (Rangárveitur)
- HAB (Hitaveita Akranes og Borgarnes)

Stöð – Stýrivél

Hér er vitnað í stöð, ef fleiri en ein stýrivél er í stöð, þá er einnig vitnað í stýrivélanúmer

- LAU (Laugaland – hér er bara ein stýrivél og ekki vitnað í hana)
- KLE-SV719 (Klettagarðar, fyrsta stýrivél)

OPC Topic/Alias lítur því svona út

- H-RAN-LAU
 - (Hitaveita – Rangárveitur – Laugaland)
- F-RVK-KLE-SV719
 - (Fráveita – Reykjavík – Klettagarðar – Stýrivél 1)

Þar sem gagnaskrá (Symbol table file) þarf að fylgja með til samskipta með OPC þá skal hún bera sama nafn og lýst er að ofan fyrir OPC Topic/Alias

- Miðill – Bæjarfélag/Veita – Stöð – (Stýrivél).

OPC reklar eru notaðir með stýrivélum samkvæmt eftirfarandi

- KepserverEX
 - CTI
- Matrikon
 - Siemens
 - GE
- RSLinx
 - Allen Bradley
- OFS OPC Factory Server
 - Schneider

Ef til þess þarf að koma að áður óþekkt stýrivélategund tengist gáttum/reklum Veitna, þá skal gera ráð fyrir að hún geti nýtt eina þessara fjögurra samskiptagátta sem áður eru nefndar og vélin skal hafa ethernet

þort ásamt því að upplýsa um protocol vélar. Verktaki/umboð sem býður fram slíka stýrivélategund, skal sjá til þess að upplýsa Veitur um það hvernig gögnum frá slíkri vél verði komið rétt í gegnum áðurnefnda IO servera og koma þeim upplýsingum til Veitna, ásamt tilvísun í önnur verk sem staðfesta slíka virkni.

13. Aðaldreifing, kraftrásir, stjórnskápar og rafbúnaður

13.1 Almennt

Víralitir eru eftirfarandi.

400 VAC Krafrás	L1	Svartur
	L2	Svartur
	L3	Svartur
	Jörð	Gulur/Grænn
<=230 VAC Krafrás	L1	Brúnn
	L2	Brúnn
	L3	Brúnn
	Jörð	Gulur/Grænn
Núll	Núll	Ljós Blár
Stýrirás AC	L1	Brúnn
	N	Ljós Blár
	Jörð	Gulur/Grænn
Stýrirás DC	+	Rauður
	-	Hvítur
	Jörð	Gulur/Grænn
Analog	+/-	Fjólublár
	Jörð	Gulur/Grænn
Spennulausar snertur og rásir sem ekki fara út við höfuðrofa	+ (L1)	Grár

13.2 Aðaldreifing

Umfang aðaldreifingar stöðva er mismunandi og verður að meta hönnun og frágang sjálfstætt í hverri stöð. Aðaldreifing skal þó að jafnaði hönnuð og sett upp í Form 3 skápa, hólfskiptir skápar sem eru þegar algengir í dælustöðvum Veitna. Ráðgjafar/hönnuðir eru ábyrgir fyrir efnisvali, svo sem skinnukerfi, stærð og staðsetningu rofa, innkomandi og kvísla. Allir rofar skulu vera læsanlegir 3-stöðu rofar, „ON“ „OFF“ „TRIP“. Stöðusnertur þessara rofa skal víra inn í stjórnskiptir svo fylgjast megi með stöðu allra aflrofa í hverri stöð. Ethernet tengdar mælastöðvar skulu settar í alla aflskápa svo meta megi heildar aflnotkun stöðva og rafgæði. Samskiptastaðall mælastöðvar skal velja í samræmi við stýrivél viðkomandi stöðvar, þannig að ekki þurfi sérstakan búnað / breytu á milli þessara tækja.

14. Annar búnaður

14.1 Varaafsvélar

Staða varaafsvéla er vöktuð og nýrri stýringar bjóða upp á nettengingar og mikið af gögnum. Mat er lagt á hverju sinni hvaða merki skal tengja stjórnkerfum, en þó að lágmarki eftirfarandi.

- Varavél í gangi
- Varavél bilun
- Staða rafalarofa
- Staða aðalrofa

14.2 Hraðabreytar

Hraðabreyta skal að jafnaði tengja með Ethernet based bus og skal samskiptastaðall taka mið af stýrivél. Gögn að og frá hraðabreytum eru

- Status word
- Command word
- Control word
- Feedback
 - Hz
 - A
 - kW
- Hraðabreyta skal jafnframt harðvira "reset" skipun
- Hanna skal aflrás þannig að hægt sé að rjúfa hana frá kerfiráð svo endursetja megi aflrás hraðabreyta í þeim tilvikum sem þess þarf.

Vísun upp í kerfiráða á álagi og hraða skal vera Hz (tíðni), A (straumtaka) og kW (Aftaka).

Þegar hraðabreytar eru nettengdir, þá skal ráðgjafi fylgja fyrirmælum framleiðanda um frágang á uppsetningu hraðabreytis og frágang á forritunarblokk sem framleiðandi kann að bjóða uppá. Dæmi um slíkan frágang er AOI blokk frá Danfoss sem nota má í Rockwell forritunarumhverfi. Þá skal uppsetningu fylgt eins og framleiðandi (Danfoss) lýsir því. Skjöl þess efnis má finn á veraldarvefnum.

<http://files.danfoss.com/download/Drives/MG92M102.pdf>

14.3 Mjúkræsar

Meta skal hverju sinni hvort mjúkræsar skuli tengja með etherneti eða ekki. Að jafnaði eru mjúkræsar ekki tengdir samskiptaneti, en mikilvægt að meta það, m.a. með tilliti til upplýsinga sem slík tæki gætu gefið, t.d. straum- og afltöku.

14.4 Mótorstýrðir lokar – Stjórnlokar

Stjórnlokar skulu að lágmarki hafa eftirfarandi merki til stjórnkerfa, lokana má ýmist harðvira eða tengja á ethernet bus. Þar sem um harðviraða loka er að ræða þá skal gera ráð fyrir 4-20mA merkjum fyrir stöðuskipun og stöðuvísun.

- Stöðuskipun (0-100%)
- Stöðuvísun (0-100%)
- Stöðusnerta "Full lokaður"
- Stöðusnerta "Full opinn"
- Stöðuvísun "Bilun"
 - Innifalið í þessu merki skulu vera almennar villur frá loka sem og upplýsingar um yfirálag (Torq í báðar áttir)
- Skipun að loka um "Reset"
- Stöðuvísun "Local/Remote"

14.5 Handlokar

Allir handlokar skulu fá TAG í stýrivél svo hægt sé að áætla stöðu þeirra hverju sinni og að hvert viðmót sem tengist stýrivél sýni sömu upplýsingar um stöðu loka. Staða þeirra markast þá af skipun frá Kerfiráð um það hvort loki er opinn eða lokaður, þó svo að lokarnir eru ekki stýranlegir.

Til eru handlokar í kerfum Veitna sem hafa harðviraðar snertur til að sýna stöðu þeirra, þá er ekki hægt að gefa skipun úr Kerfiráð um stöðu loka, heldur er vísun háð því að önnur hvor snerta/staða er virk.

14.6 Aðrir lokar

Einstefnulokar, öryggislokar, niðurhleypingalokar, hitastýrðir lokar, magn- og þrýstistýrðir lokar ásamt hemlum eru að jafnaði ekki tengdir Tagi í stýrivélum og staða þeirra því óráðin hverju sinni, nema í sérstökum tilvikum.

14.7 Varnarbúnaður

Ráðgjafi skal við hönnun taka mið af nauðsynlegum varnarbúnaði hverju sinni, svo sem yfirspennuvarnir / eldingavarnir og yfirstraumsvarnir, til að tryggja að mælabúnaður, stýrivélar og inngangseiningar þeirra skemmist ekki.

14.8 Merkjastrengir

Merkjastrengir skulu vera skermaðir parsnúnir strengir, 0,5q. Skerming skal bundin í stjórnskáp. Þeir skulu notaðir við alla skynjara og á móti öllum tækjum, svo sem hraðabreytum og stjórnlokum, til stýringa og stöðuvísana hiðrænna merkja.

15. Upplýsingar um Vélbúnað

Eftirfarandi lýsing gildir fyrir öll stjórnkerfi Veitna í Vatnsmiðlum og stoðkerfi þeirra, þ.m.t. loftræstikerfi.

15.1 Aflfæðing og varaafli

Stýrivélar og aðgerðaskjáiir skulu fæddir með 24VDC.

Til er undantekning frá þessari reglu, en slík ákvörðun er tekin í samráði við ábyrgðamenn stjórnkerfa Veitna.

Varaafli skal alltaf vera fyrir hendi, uppitími að lágmarki 2klst, ráðgjafi reiknar stærð varaaflgjafa hverju sinni. Þar sem hæðarmæling í tönkum fer fram, þar verður uppitími varaafls að vera 24klst.

Miða skal við að varaafli fæði að lágmarki fjarskiptabúnað, stýrivél og aðgerðaskjá, en mikilvægar mælingar hverrar stöðvar verða jafnframt að vera fæddar, s.s. hæðarmælingar í tönkum svo dæmi sé tekið.

15.2 Stýrivélar

Stýrivélar mega vera bæði af Compact og Modular gerð.

Allar stýrivélar í nýjar stærri stöðvar Veitna sem og þar sem endurnýjun í stærri stöðvum á stjórnubúnaði fer fram skulu hafa 2 netport með IP protocol. Netportin skal vera hægt að skilgreina a tveimur aðskildum netum, þ.e. á level 0 og level 2, net sem ekki geta átt samskipti sín á milli án utanaðkomandi stýranlegs netskiptis.

15.3 Stýrivélategundur í rekstri

Margar gerðir stýrivéla eru í rekstri hjá Veitum, en helstar má nefna stýrivélar frá eftirfarandi framleiðendum:

- Allen Bradley / Rockwell Automation
- Schneider Electric
- Siemens

Frá 1.6.2022 gildir eftirfarandi um nýjar stýrivélar/örgjörva:

Alltaf skal nota nýjasta firmware í allar gerðir stýrivéla.

- Allen Bradley stýrivélar eru forritaðar í Studio5000, Version 34.0 eða nýrri
- Schneider stýrivélar eru forritaðar í EcoStruxure Control Expert Version 15 eða nýrri
 - M340 vélar skulu hafa Firmware 3.4 að lágmarki
 - M580 vélar skulu hafa Firmware 3.2 að lágmarki
- Siemens stýrivélar eru forritaðar í TiaPortal Version 18 eða nýrri

15.4 Stýrivélaeiningar

15.4.1 Stafrænar inngangseiningar

- Skulu að jafnaði vera 16 rása, 24VDC sink
- Díóða á einingu skal lýsa fyrir hvern inngang sem er virkur

15.5 Stafrænar útgangseiningar

- Skulu að jafnaði vera 16 rása, 24VDC
- Einingar geta ýmist verið smára eða rafliða gerðar, háð verkefni
- Díóða á einingu skal lýsa fyrir hvern útgang sem er virkur
- Útgangar skulu vera sjálfstætt stillanlegir, þannig að ef t.d. bilun kemur upp í stýrivél, eða stöðva þarf stýrivél, þá skal vera hægt að forrita útganga sjálfstætt þannig að þeir ýmist haldi stöðu sinni við bilun/stöðvun stýrivélar, eða verði „Logic High“ eða „Logic Low“ eftir atvikum.

15.6 Hliðrænar inngangseiningar

Skulu vera 8 rása, hver rás skal vera sjálfstætt stillanleg í forritunarhugbúnaði með amk. eftirfarandi möguleikum

- 0-20mA
- 4-20mA
- 0-10VDC
- -10 – 10VDC

- Mat á vírsliti og það notað í kóða til vísunar
- Díóða á einingu skal lýsa eða blikka fyrir hvern inngang ef um vírslit er að ræða

15.7 Hliðrænar útgangseiningar

Skulu vera 8 rása, hver rás skal vera sjálfstætt stillanleg í forritunarhugbúnaði með amk. eftirfarandi möguleikum

- 0-20mA
- 4-10mA
- 0-10VDC
- -10 – 10VDC

Tengi fyrir stafrænar einingar

Tengi skulu að jafnaði vera stungin (Spring)

Tengi fyrir hliðrænar einingar

Tengin skulu að jafnaði vera stungin (Spring)

Aðrar einingar

Til annara eininga teljast m.a. samskiptakort fyrir Ethernet, Modbus RTU, Profibus og eru notaðar og skilgreindar í hverju verki fyrir sig.

16. Samskiptastaðlar stýrivéla

16.1 Ethernet

Stýrivélar skulu, án undantekninga, hafa innbyggt samskiptakort á örgjörvaeyningu og samskipti skulu fara fram á Etherneti. Leyfileg samskiptareglur (protocols) eru Ethernet/IP, Profinet og Modbus TCP/IP.

16.2 Samskiptastaðlar annara tækja

16.2.1 Ethernet samskipti

Framleiðendur margra tækja bjóða upp á ethernet tengingu við sín tæki, hér er t.d. hægt að nefna hraðabreyta og mjúkræsa frá ýmsum framleiðendum.

Þegar slík tæki eru tengd stýrivélum Veitna, þá skal verktaki nota tilbúna forritunarblokkir frá framleiðendum til samskipta við tækin. Sérlausnir frá ráðgjöfum er ekki leyfð. Ethernet er alltaf fyrsti valkostur og skal notað þegar það er í boði.

Athuga skal hvort gerðar stýrivél stöðvar er, samskiptastaðall hennar, áður en netkort er valið í það tæki sem þeirri vél á að tengjast og velja protocol í samræmi við þá stýrivél.

16.2.2 Serial samskipti

Stýrivélar skulu geta átt samskipti við tæki sem ekki hafa á að skipa Ethernet samskiptum. Valkostir serial samskipta við slík tæki eru Modbus RTU og Profibus DP. Veitur hafa einnig tekið upp notkun samskiptakorta (protocol converters) með góðum árangri, þar sem t.d. Modbus RTU er flutt yfir á Ethernet/IP. Slík kort skulu ávallt höfð í huga áður en keypt eru sértæk kort í stýrivélarnar sjálfar.

16.3 Aðgerðaskjái

Aðgerðaskjái skulu fæddir 24VDC. Framsetning mynda verður að vera í samræmi við (eins) framsetningu mynda sömu stöðvar í ABB kerfiráð. Slík auðveldar samlestur t.d. starfsfólks í stjórnstöð á móti starfsfólki í stöðinni sjálfri.

16.4 Staðbundnir kerfiráðar

Staðbundnir kerfiráðar eru að jafnaði reknir á hefðbundnum PC vélum. Algengustu kerfiráðar í notkun hjá Veitum eru af gerðinni WW InTouch og ABB800xA. Allir nýir staðbundnir kerfiráðar eru settir upp í Virtual Box umhverfi frá Oracle. Ástæðan er m.a. sú að þegar vélbúnaður bilar, þá er hægt að flytja afrit af Virtual Box vélinni á nýtt PC hardware á einfaldan og fljótlegan hátt. Allir nýir staðbundnir kerfiráðar eru af gerðinni ABBHMI800xA v6.1 og hafa sömu uppbyggingu og kerfiráður á Bæjarhálsi.

17. Upplýsingar um hugbúnað

17.1 Stýrivélar

Veitur eiga og reka hugbúnað á PC vélum fyrir helstu stýrivélar í rekstri. PC vélar eru reknar innan hugbúnaðarumhverfis Veitna og þaðan er hægt að eiga við forrit stýrivéla eftir atvikum, en vinnureglur sem getið er að framan skal fylgt.

17.2 Kerfiráðar – SCADA

Kerfiráður Veitna á Bæjarhálsi er af gerðinni ABB800xA og þeir kerfiráðar sem settir eru upp í útstöðvum frá árinu 2016 eru að jafnaði sömu tegundar, þ.e. ABBHMI800xA. Í báðum tilvikum er útgáfunúmer 5.1. Þó frá 2022 er útgáfunúmer 6.1. Þessi kerfi eru sambærileg og hægt að flytja gögn á milli þeirra til að ná fram hagræðingu, einsleitni í kerfum sem og að takmarka vinnu við kerfin og áreiti í stjórnstöð fyrir vakthafandi starfsmenn, hér er sérstaklega átt við merkja- og kerfiráðsprófanir.

17.3 HMI og önnur viðmót

Fjöldi HMI skjáa eru í rekstri hjá Veitum, m.a. frá Allen Bradey, Schneider, Siemens, RedLion og fleirum. Nýir skjáir skulu forritaðir með FVI viðmóti. Mismunandi kröfur eru gerðar um framsetningu í hverjum skjá fyrir sig, þannig er t.d. ekki hægt að taka fulla stjórn á stöð í öllum skjáum og þeir einungis notaðir til upplýsingagjafar, t.d. um flæði, hæð og þrýsting, en ekki hægt að ræsa og stöðva dælur. Krafa í hverju verki fyrir sig er tekin fram, eftir atvikum hverju sinni, háð stærð, umfangi og mikilvægi stöðva.

18. Leiðbeiningar vegna hönnunar stjórnkerfa fyrir vatnsmiðla Veitna

Veitur styðjast við viðfangasafn fyrir ABB800xA sem ABB í Danmörku hefur sett saman fyrir veitufyrirtæki þar í landi og víðar. Viðfangasafnið ber skammstöfunina FVI og verður þannig vitnað í það hér eftir í þessu skjali. FVI stendur fyrir *Fjernvarme og Infrastruktur*. Veitur vinna að breytingum á þessu viðfangasafni í samvinnu við ABB í Danmörku, til að auka aðgengi að breytum og notagildið viðfanga ásamt því að gera starfsemi vatnsmiðla sveigjanlegri og öruggari.

FVI viðfangasafni verður ekki lýst sérstaklega hér, en vísað í skjöl, útgefin af ABB í Danmörku þar sem hverju viðfangi fyrir sig er lýst. Viðfangasafnið í notkun hjá veitum er útgáfa 502 (FVILIB 502). Þess má jafnframt geta að viðfangalýsingar eru innbyggðar í allar útstöðvar Veitna þar sem ABB800xA kerfi er uppsett.

Í ABB800xA kerfum hafa viðföngin viðskeytið „FVI“ en í viðföngum stýrivéla hafa viðföngin forskeytið FVI. Ráðgjafar eru hvattir til að kynna sér innihaldslýsingar þessara viðfanga.

Fyrst ber að geta skjals sem lýsir viðfangasafninu almennt, það er:

Heiti viðfangs	Lýsing
FVI Objekter Generelt	Almenn lýsing viðfanga

Veitur hafa ekki séð ástæðu til að taka öll viðföngin í notkun, en tæmandi listi er hér

Heiti viðfangs	Lýsing
Alarm_FVI	Viðvörðun, stafræn
Ana_FVI	Hliðræn mæling, án viðvarana
AnaAlm_FVI	Hliðræn mæling með 5 viðvörðunum og breytanlegum viðvaranamörkum í stýrivél
AnaLim_FVI	Hliðræn mæling með 5 viðvörðunum og stilligildum innan ABB
AnaSet_FVI	Hliðrænt gildi, nýtt sem óskgildi
Bin_FVI	Stafrænt gildi til vísunar
Bin2Set_FVI	Stafrænt gildi, breytanlegt með tvöfaldri skipun
BinSet_FVI	Stafrænt gildi, breytanlegt
Count_FVI	Teljari
Group_FVI	Hópstýring
Mot_FVI	Beinræstur mótör
Motcon_FVI	Mótör með hraðabreyti og innbyggðum regli
PICON_FVI	PI Reglir
State_FVI	Staða stýrivélar, sambandsleysi
Valv_FVI	Almennur lok
Valvcon_FVI	Mótorstýrður loki með innbyggðum regli
Valvg_FVI	
Valvm_FVI	Handstýrður loki

Viðföngin eru til fyrir eftirfarandi viðmót:

Heiti viðfangs	ABB HMI 800xA V6.1	RedLion Grimson	PanelView	Schneider
Alarm_FVI	.	.	.	.
Ana_FVI	.	.	.	.
AnaAlm_FVI	.	.	.	.
AnaLim_FVI	.	.	.	.
AnaSet_FVI	.	.	.	.
Bin_FVI	.	.	.	.
Bin2Set_FVI	.	.	.	.
BinSet_FVI	.	.	.	.
Count_FVI	.	.	.	.
Group_FVI	.	.	.	.
Mot_FVI	.	.	.	.
Motcon_FVI	.	.	.	.
PICON_FVI	.	.	.	.
State_FVI	.	.	.	.
Valv_FVI	.	.	.	.
Valvcon_FVI	.	.	.	.
Valvg_FVI	.	.	.	.
Valvm_FVI	.	.	.	.

Viðföngin eru til fyrir eftirfarandi stýrivélahugbúnað:

Heiti viðfangs	Allen Bradley RSLogix5000	Allen Bradley RSStudio5000	Schneider EcoStruxure	Siemens TIA Portal
Alarm_FVI	.	.	.	.
Ana_FVI				
AnaAlm_FVI				
AnaLim_FVI				
AnaSet_FVI				
Bin_FVI	.	.	.	.
Bin2Set_FVI				
BinSet_FVI				
Count_FVI				
Group_FVI				
Mot_FVI	.	.	.	.
Motcon_FVI	.	.	.	.
PICON_FVI	.	.	.	.
State_FVI				
Valv_FVI	.	.	.	.
Valvcon_FVI				
Valvg_FVI				
Valvm_FVI				

19. Forritun stýrivéla

Allar stýrivélar sem ráðgjafar/verktakar skila til rekstrar hjá Veitum skulu nota FVI viðfangasafnið, undantekningalaust. Ef verktaki/ráðgjafi býður fram stýrivélategund af annarri gerð en þeim sem getið er að ofan, þá ber hann sjálfur ábyrgð á því að forrita FVI blokkir í forritunarumhverfi sem sú vél er forrituð í. FVI blokkum fyrir slíkar vélar skal skilað til Veitna opnum og ólæstum til síðari breytinga hjá Veitum. Í forritunarskrá hverrar stýrivélar er FVI viðfangasafni komið fyrir og skal verktaki nota það fyrir allar breytur sem geta fallið undir skilgreiningar að ofan, aðrar breytur, svo sem millibreytur og tímalíða sem ekki falla undir FVI viðfangasafnið.

19.1 Breytuheiti

Breytuheiti í stýrivélum skal ávallt taka heiti þess tækis sem það tilheyrir, hvert tæki hefur TAG heiti eftir nafnakerfi Veitna, því skal fylgt. TAG heiti breytu skal vera það sama og það sem kemur fram í P&ID, tækjalista og kerfis lýsingu, auk þess sem skýring sem þar kemur fram skal koma fram með viðkomandi breytu í stýrivél.

Allar breytur skal skrifa lýsingu við, þannig að ekki sé vafi um það hver tilgangur breytu er.

Í stýrivél hverrar stöðvar skulu breytur hvorki bera forskeyti miðils, veitu eða stöðvar. Sem dæmi þá skal breyta fyrir rennslisnema RS211 á Laugalandi einungis bera heitið „RS211“ en ekki „H_RAN_LAU_RS211“. Undantekning á þessari reglu er þegar breytur berast inn á stýrivél sem eiga uppruna sinn utan þess húss/stýriskáps sem breytan er lesin í. Dæmi um slíkt er ef t.d. þrýstiskynjari ÞS211 á Hellu er lesinn með samskiptum (CIP) inn á stýrivél í Laugalandi, þá skal breytan bera forskeytin HEL_ÞS211, enda gæti sama breyta (þ.e. ÞS211) verið til í Laugalandi.

19.2 Forritaheiti (Program/Functions)

Heiti hvers forrits (Program/Function) skal vera lýsandi og þar sem því er viðkomið, þá er stutt lýsing á forritinu einnig höfð með.

Við hvert „rung/network/row“ skal skrifa athugasemdir (comments) til að auðvelda megi t.d. rýni, yfirlestur, yfirsýn og bilanagreiningu.

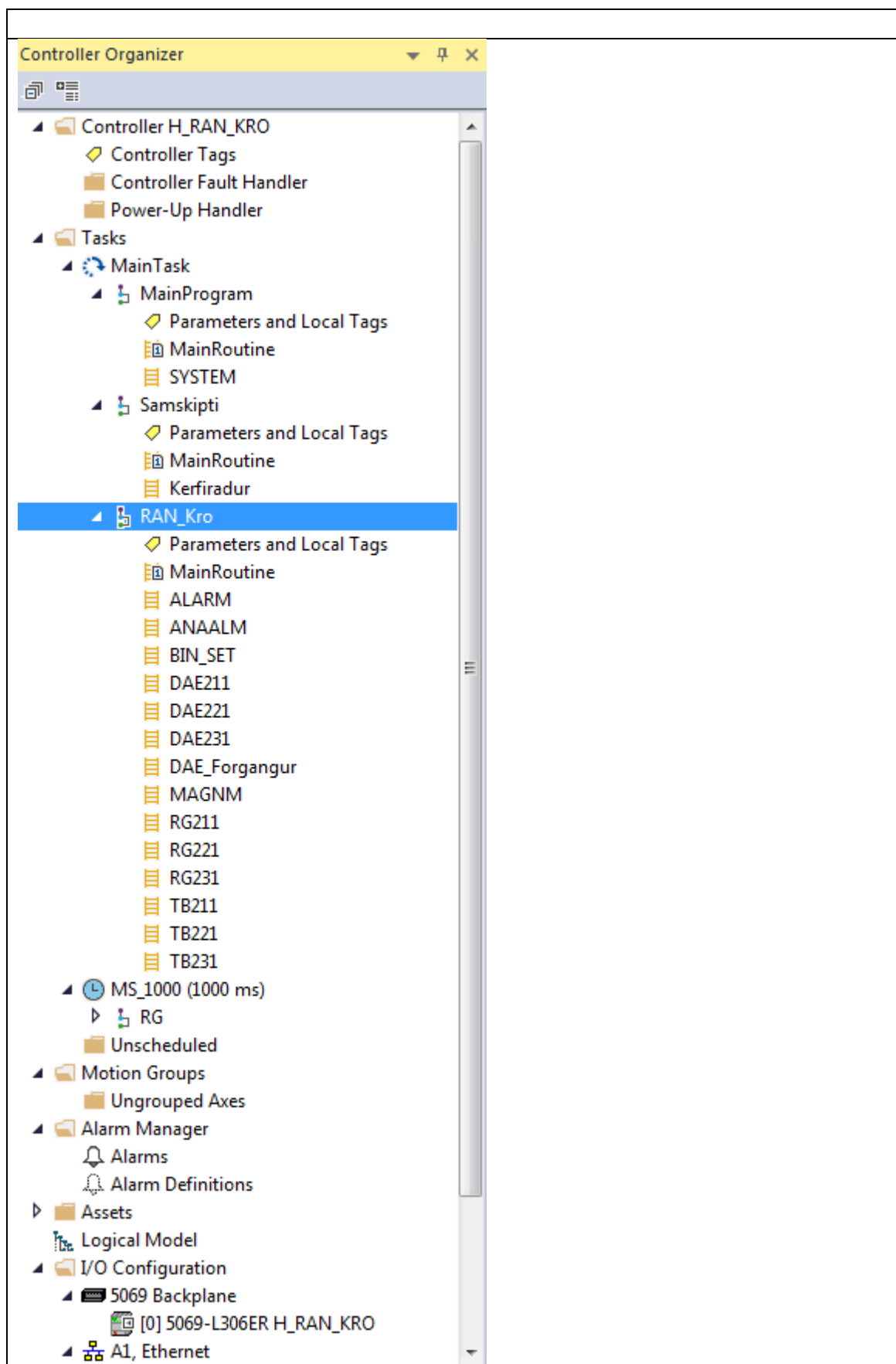
19.3 Forritunarstaðlar

Vélarnar sem nefndar eru að ofan styðja allar staðalinn IEC 61131-3 þar sem mögulegra forritunarmála er getið. Aðrar stýrivélar sem hugsanlega er boðið til rekstrar skulu jafnframt styðja staðalinn og amk. þrjú forritunarmál innan hans.

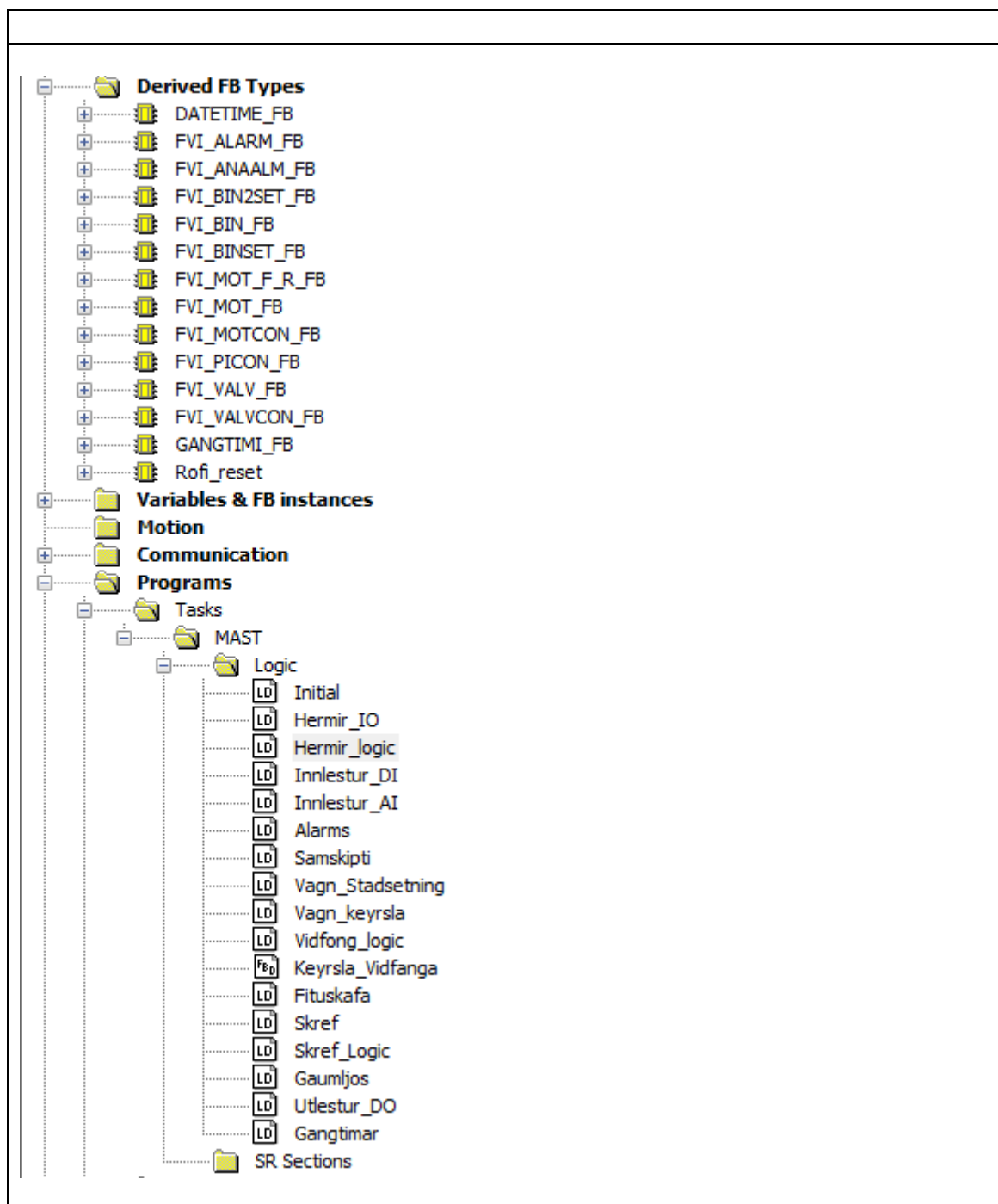
Að jafnaði skal nota ladder forritunarmálið.

Dæmi um frágang forrita sem ráðgjafar/verktakar skulu fylgja má sjá hér að neðan.

Hvert tæki fær sína routine ásamt hverju ferli.



▼ VV_K023_Gagnvegur_V15.1 - Add new device - Devices & networks ▼ VV_K023_Gagnvegur [CPU 1212C DC/DC/Rly] - Device configuration - Online & diagnostics ▼ Program blocks - Add new block - Cyclic interrupt 400 ms [OB30] - Main [OB1] 4-20 skölun á 0-10V inngang V2 [FC5] - DO_moppun [FC2] - Pústeljari [FC4] - AI_skölun [FB6] - DI_moppun_FB [FB1] - AI_skölun_DB [DB17] - DI_moppun_FB_DB [DB4] - DO_moppun_Postkassi [DB2] - DTL_read_DB [DB1] - Handlokar [DB5] - Pulsateljari_DINT_DB [DB3] - SCL [DB10] - Error OB ▼ FVI_Alarm_DB - IO.0_DB [DB20] - IO.3_DB [DB23] - IO.4_DB [DB24] - IO.5_DB [DB25] - IO.6_DB [DB26] - IO.7_DB [DB27] - K023HÚS-HL619_DB [DB21] - K023QA710_DB [DB22] ▼ FVI_ANAALM_DB - AI04_IW104_DB [DB104] - AI06_IW108_DB [DB106] - AI07_IW110_DB [DB107] - CPU AI0 IW64_DB [DB98] - CPU AI1 IW66_DB [DB99] - K023HÚS-RA619_DB [DB100] - K023HÚS-TS619_DB [DB101] - K023VRÁS-RS211_DB [DB102] - K023VRÁS-PS211_DB [DB103] - K023VRÁS-PS221_DB [DB105]	▼ Library - s7_1200 4-20mA skölun [FC3] - SCALE [FC105] - Scale_current_input [FC9] - DTL_read [FB7] - FVI_Alarm_FB [FB101] - FVI_ANAALM_FB [FB100] - FVI_MOT_FB [FB9] - FVI_MOTCON_FB [FB8] - FVI_PICON_FB [FB3] - Interpol [FB95] - Linuleg_skölun [FB4] - Pulsateljari_DINT [FB5] ▼ Safnviðvaranir - Safn_alarm_FB [FB2] - K-RVK-023-HOP [DB41] - K-RVK-023-HUS [DB42] - Safn_alarm_FB_DB [DB40] - System blocks - Technology objects - External source files - PLC tags ▼ PLC data types - Add new data type - FVI_ALARME - FVI_ANAALM - FVI_ANAALME - FVI_MOT - FVI_MOTCON - FVI_PICON - SCL_ANAALM
---	--



20. Ferlar í stýrivélum

Ráðgjafi skal ganga þannig frá kerfum og ferlum, að þar sem um eðlilegt ástand er að ræða þá skal kerfið ekki framkalla viðvaranir. Dæmi um þetta er t.d. stýrð ræsing og stýrð stöðvun búnaðar/dæla og þegar skipt er á milli dæla við t.d. gangtímajöfnun. Við þessi skilyrði þá er kerfið að jafnaði í eðlilegum ham og við þessar aðgerðir þá er óeðlilegt að sama kerfi framkalla viðvaranir frá þeim búnaði sem í hlut á. Hér er t.d. átt við að ef dæluskipti valda breytingu á þrýsting eða rennsli í mjög stuttan tíma við eðlileg skipti, þá á ekki að framkalla viðvörðun um of háa eða of lága stöðu mældra stærða. Sama gildir um ræsingu, stöðvun sem og eðlilegar hreyfingar í kerfum.

21. Reglar og reglunarrásir

Reglar eru ýmist nýttir stakir eða til raðreglunar. Verði rof í mælingu, bilun eða vírslit, þá skal reglir sem er í sjálfstýringu, færður í handstýringu og skal hann halda útgildi sínu óbreyttu frá því áður en bilunar varð vart. Þannig heldur sá búnaður sem reglir stýrir, stöðu/afköstum sínum óbreyttum, nema hönnuður kerfa lýsi áhrifum þessum með öðrum hætti.

Sé reglir tekinn í handvirka stöðu, skal hann halda útgildi sínu óbreyttu.

Úr kerfiráð á að vera hægt að stilla hámarks og lágmarks útgang reglis ásamt innra óskgildi og föstu óskgildi. Einnig í hvaða ham reglirinn er, þ.e. handstýring, sjálfstýring á innra óskgildi eða ytra óskgildi. Stilligildi fyrir mögnun og tegurtíma (Kp og TI) skal einnig aðgengilegt.

22. Skilyrtar breytur, alltaf til birtingar í kerfiráðum

22.1 Almennt

- Samskipti rofin við stýrivél
- Samskipti rofin við RIO og önnur nettengd tæki, svo sem hraðabreyta
- Bilun í stýrivél
- Rafhlaða stýrivélar lág staða (þar sem við á)
- Hitastig í stöð
- Rakastig í stöð
- Gólfvatnsliði
- Innbrot – Kerfi á vakt
- Innbrot – Innbrot
- Innbrot – Bilun
- Brunakerfi – Bruni
- Brunakerfi – Bilun
- Fasviksliði
- Hleðslutæki - bilun
- Rafbakhjarl - bilun

22.2 Fráveita

Í fráveitu er alltaf gert ráð fyrir breytum í stýrivélum og skjákerfi fyrir

- Yfirfall á/af
- Tími yfirfalls í ár
- Tími yfirfalls á síðasta ári
- Tími regnvatnsdæla í notkun í ár
- Tími regnvatnsdæla í notkun sl. árs
- Neyðarlúga opin af/á
- Tími er neyðarlúga hefur verið opin í ár
- Tími er neyðarlúga var opin á síðasta ári
- Skipti á milli hæðarnema í þróun, þ.e. hvor tveggja nema stýrir ferlum stöðvar

Tímar yfirfalls og neyðarlúgu eru reiknaðir og birtir í klukkustundum með upplausn í hundradshlutum, dæfmi 1.75klst janfgilda 1klst og 45mín.

Í fráveitubrunnum þá fer gangtímajöfnun þannig fram að dælur sem eru í AUTO ham eru alltaf ræstar til skiptis.

22.3 Töluleg gögn í kerfiráð

22.3.1 Gangtími

Uppsafnaður gangtími í klst skal sýnt með eftirfarandi upplausn:

Í dag	Í gær	Núverandi mánuður	Síðasti mánuður	Núvarandi ár	Síðasta ár	Heildarmagn
-------	-------	-------------------	-----------------	--------------	------------	-------------

22.3.2 Fjöldi ræsinga

Uppsafnaður fjöldi ræsinga skal sýndur með eftirfarandi upplausn:

Í dag	Í gær	Núverandi mánuður	Síðasti mánuður	Núvarandi ár	Síðasta ár	Heildarmagn
-------	-------	-------------------	-----------------	--------------	------------	-------------

22.3.3 Gangtímajöfnun

Almennt gildir um gangtímajöfnun að taka skal mið af gangtíma sl. 10 daga og dælum þá raða þannig að sú sem gengið hefur stystan tíma á því tímabili er sett með hæstan forgang og svo koll af kolli.

Augnabliksgildi rennslis er birt í lítrum á sekúndu l/s, alltaf í öllum veitum

22.3.4 Orkunotkun (púlsar frá raforkumælum)

Uppsöfnuð orkunotkun í kWh skal sýnd með eftirfarandi upplausn:

Í dag	Í gær	Núverandi mánuður	Síðasti mánuður	Núvarandi ár	Síðasta ár	Heildarmagn
-------	-------	-------------------	-----------------	--------------	------------	-------------

Aflnotkun stöðvar er einnig birt

Í dag	Í gær	Núverandi mánuður	Síðasti mánuður	Núvarandi ár	Síðasta ár	Heildarmagn
-------	-------	-------------------	-----------------	--------------	------------	-------------

22.3.5 Afltoppar

Afltoppur kW hvernar stöðvar (hvernar aðaldreifingar, hvernar mælastöðvar) skal vistaður í stýrivél og tengdur SCADA kerfum til langtímavistunar.

23. Kerfiráðar

23.1 ABBHMI800xA Kerfiráðar

Tilgangur þessa kafla er að upplýsa um frágang í gagnagrunnum ABBHMI800xA í megin atriðum.

Vinna verktaka takmarkast að jafnaði við tvo aðskilda gagnagrunna innan ABBHMI800xA kerfa, þeir eru „Control Structure“ og „Functional Structure“.

ABBHMI800xA v5.1, teiknihamur er PG2 og viðfangasafn er FVI.

Árið 2022 verður tekin í notkun v6.01 og verður það tilkynnt með stuttum fyrirvara. Öll vinna ráðgjafa við ABB scada kerfi Veitna

Hér er einnig lýst hvernig skuli ganga frá tengingum í OPC serverum.

23.2 Sniðmát skjámynda

23.2.1 Stærð

Stærð skjámynda skal vera 1920x986 pixlar.

23.2.2 Bakgrunslitur

Bakgrunslitur skjámynda skal vera DisplayBackgroundColor RGB: 191, 191,191.

23.2.3 Heiti skjámynda

Heiti skjámynda skal koma fram efst (staðsetning: y5) fyrir miðju á viðkomandi skjámynd (leturgerð: Verdana, leturstærð: 20, litur: White). Í heiti skjámynda skal koma fram staðsetning eða staðsetning og lýsing.

Dæmi:

Staðsetning: *Reykjastöð*

Staðsetning og lýsing: *Reykjahlíð - Borholur*

Í þeim tilvikum sem margir einingar koma fyrir á einni mynd skal notast við samheiti eininga.

Dæmi:

Staðsetning og lýsing: *Akranes – Dælustöðvar*

23.2.4 Valstika

Valstika skal staðsetja neðst fyrir miðju á skjámynd og samanstanda af fjórum tökkum. Stærð hvers takka: H35 x B200 (leturgerð: Verdana, leturstærð: 16, litur: White).

Myndir	Tölvukerfi	Sýna nöfn	Yfirlit
--------	------------	-----------	---------

Taflan hér að neðan segir til um hvað takkar skulu staðsettir og hvaða skjámynd opnast þegar ýtt er á takka:

Takki	Skjámynd	Staðsetning
Myndir	Myndir_RVK	X560, y948
Tölvukerfi	Tölvukerfi	X760, y948
Sýna nöfn/Fela nöfn	Skiptir á milli þess að sýna eða fela nöfn (auðkenni) búnaðar	X960, y948
Yfirlit	Reykjavík	X1060, y948

Tafla 1

23.3 Húskerfi

Þar sem merki frá húskerfum eru til staðar skal tákn fyrir húskerfisskjámynd staðsett neðst til vinstri á skjámynd eða byggingarhluta.



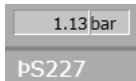
23.4 Virk viðföng

Virk viðföng er sá búnaður sem sýndur er á skjámynd og segir til um ástand búnaðar. Auðkenni skulu höfð í nálægð viðkomandi tækis og skulu vera sýnileg þegar ýtt er á *Sýna/fela nöfn* takkann í valstiku neðst á skjánum. Auðkenni búnaðar skal staðsett undir tákni fyrir miðju. Undantekning frá þessu eru mæligluggar en þar skal auðkenni vera vinstri jafnað. Sjá dæmi hér að neðan.

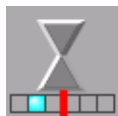
Dæmi um auðkenni fyrir miðju:



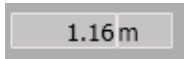
Dæmi um vinstri jafnað auðkenni:



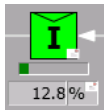
Forðast skal, eftir fremsta megni, að staðsetja kerfislínur í fylki (status box) viðfangs. Samanber skjáskot hér að neðan:



Notast skal við tvær stærðir mæliglugga 70x19 og 110x19, nema annað sé takið fram.



Stærð regla viðfanga skal vera 60x60



Stærð loka skal vera 35x35



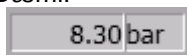
- ☐ Díóður skulu vera 15x15 á stærð. Texti við díóður skal samanstanda af lýsingu (búnaðar + atburði):
- ☐ Brunaviðvörðunarkerfi, bilun

23.5 Framsetning hliðrænna gilda

Við framsetningu hliðrænna gilda (analogue) í kerfiráð skal fylgja eftirfarandi hið minnsta.

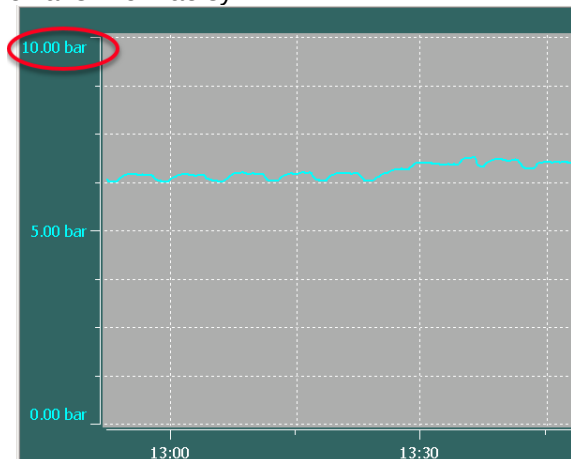
Almennt skulu mælingar hafa einn (1) aukastaf, nema þrýsti- og hæðarnemar, þeir skulu hafa tvo (2) aukastafi. Rennslisnemar sem sýna yfir 100 l/s þurfa engan aukastaf.

Dæmi:



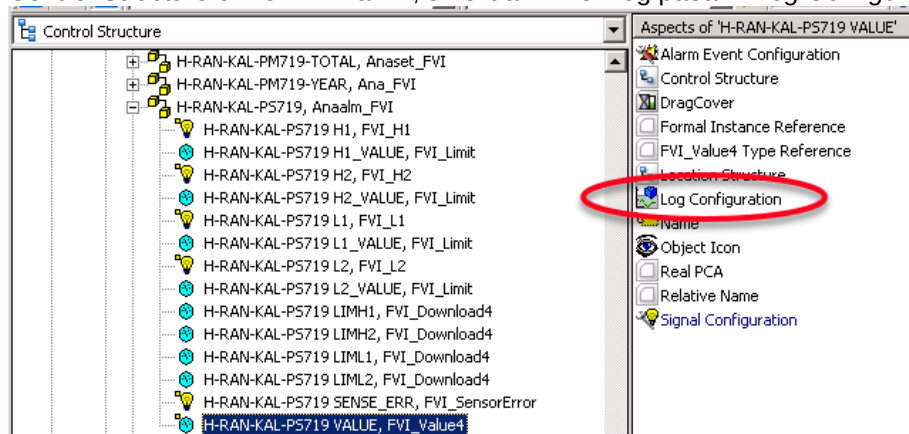
65.3 °C

Þegar graf er opnað fyrir hvaða nema sem er, skal grafið sýna jafn marga aukastafi og framsetning nemans í kerfiráð sýnir.

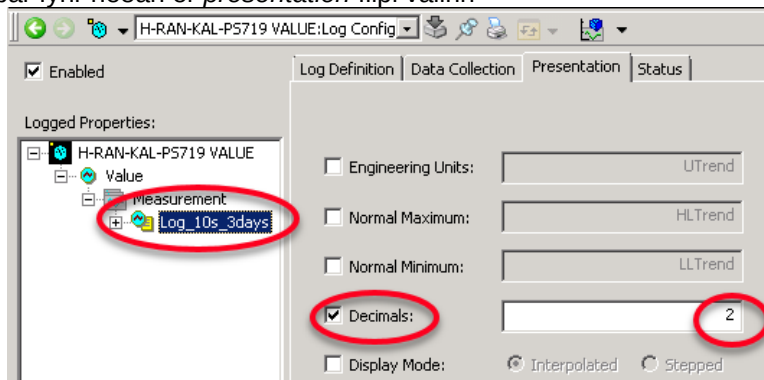


Til að setja aukastafi á trend er eftirfarandi gert:

Í Control Structure er neminn valinn, smelt á VALUE og þaðan í Log Configuration



þar fyrir neðan er *presentation* flipi valinn



og smelt á *Apply*.

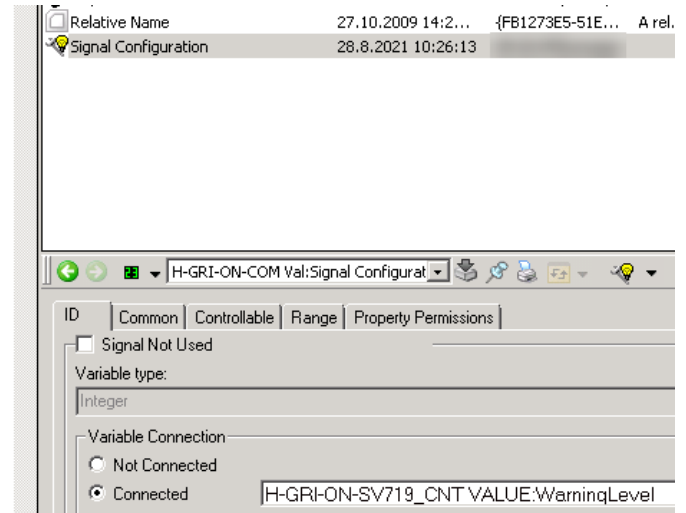
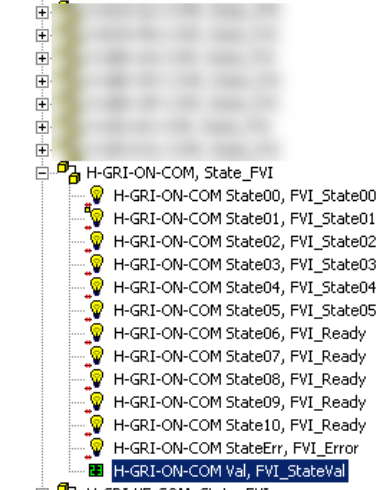
23.6 Vöktun á samskiptum

Fyrir hverja stýrivél skal vera díóða á skjámynd sem vaktar samskipti við stýrivél. Díóðuna skal staðsetja neðst til hægri á skjámynd eða innan byggingarhluta/stöð og skal þá einnig staðsett neðst til hægri. Til hliðar við díóðuna skal vera textinn „Samband“ (leturgerð: Verdana, leturstærð: 12, litur: White). Sambandsteljara skal staðsetja eins og sýnt er á myndinni hérna að neðan.

777 Samband

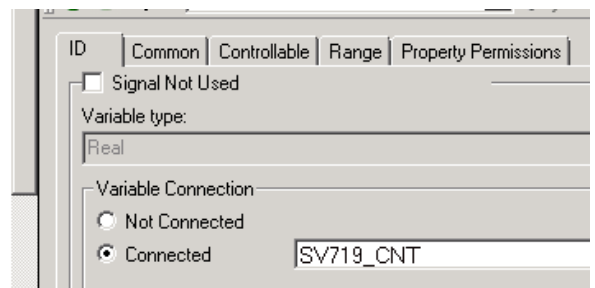
Merki um sambandsbilun er skilgreint í Control Structure undir UnitSupervision þar sem notast er við State_FVI object sem vaktar teljara breytu í stýrivél sem telur frá 0-1000 með sekúndu millibili:

UnitSupervision, PLC Controller Type



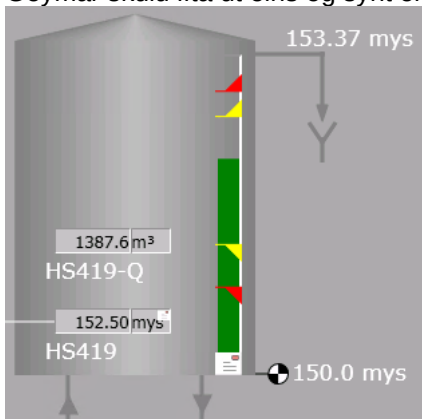
Teljara breytan er skilgreind í control structure þar sem PLC vélin er staðsett.

- Notast skal við Ana_FVI object, addressa SV7x9_CNT (x er númer PLC í stöð).
- Range 0-1000 og
- Update Interval 1000 ms (Common flipi).



23.7 Geymar

Geymar skulu líta út eins og sýnt er hér að neðan:



Hæðarmæling í geymi skal sýna með mæliglugga og hæðarsúlu. Framsetning hæðarsúlu skal endurspeglar raunhæð í geymi gangvart hæð geymis eins og kostur er. Einnig skal sýna rúmtak geymis

sem hliðræna stærð, reiknaða út frá hæðarmælingu. Botnkóða geymis sem og yfirfall, þ.e. í hvaða hæð það er staðsett og það sýnt með vísan í yfirfall/niðurfall.

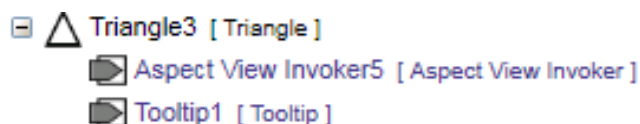
23.8 Tengingar

Tenging milli skjámynda, þar sem notandi getur farið frá einni mynd yfir á aðra, skal útfært með þeim hætti að smellt er á pílu sem vísar í næstu mynd. Pílu sem hafa þennan eiginleika skulu auðkenndar með gráum ramma og texta sem segir til um hvert er verið að vísa. Litur pílunnar skal vera sá sami og lína vinnslurásar sem hún tengist. Pílan skal vera 25x25 á stærð, með gráum ramma (sverleiki línu: 2, litur: SymbolFrameColor2 RGB 138,138,138).

Til hliðar við píluna skal vera lýsandi texti sem segir til um tengingu (leturgerð:Verdana, leturstærð: 12).



Tenging við aðra skjámynd skal útfært með því að skilgrein *Aspect View Invoker* í pílunni og með *Tooltip* með nafni þess skjámyndar sem vísað er í.



23.9 Rennsli vinnslurásar

Í þeim tilvikum sem rennsli vinnslurásar er sýnt á skjámynd skal notast við pílu í sama lit og vinnslurásin. Stærð pílunnar skal vera 15x15



23.10 Sýna/fela nöfn

Í kaflanum Valstika, sem nefnd var í kafla 23.2, er takkinn Sýna/fela nöfn. Takkinn skal hafa þann eiginleika að þegar ýtt er á hann þá verður heiti búnaðar ýmist sýnilegur eða ekki. Dæmi um slíkan texta er TS226, XH120, RG002 o.s.frv. Annar texti t.d. heiti stöðvar, vísanir milli skjámynda, texti við díóður o.þ.h. skal alltaf vera sýnilegur. Textar og heiti á búnaði skal default vera sýnilegt þegar mynd er opnuð.

23.11 Heiti stöðvar/byggingahluta

Stöðvar og byggingahlutar skulu merktir með viðeigandi nöfnum efst til vinstri ofan við byggingarhluta og kóði í hægra megin. (Leturgerð: Vardana, Leturstærð: 12, litur: White).



Bakgrunnslitur byggingahluta skal vera DisplayGrey.

23.12 Skýringartexti

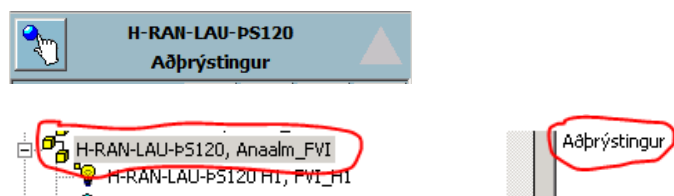
Skýringartexti skal vera á öllum object-um og aspect-um sem eru í notkun fyrir viðkomandi object. Skýringartexti samanstendur af *Staðsetning* - *Búnaður* - *Atburður*.

Dæmi um skýringartexta fyrir LL viðvörun á aðþrýstingi í Laugalandi og bilun í brunaviðvörunarkerfi:

Tími	Nafn	Lýsing	Staða
13:59:59 01-02- 2019	H-RAN-LAU- PS120	Laugaland – Aðþrýstingur	LL viðvörun - Á
14:22:46 01-02- 2019	H-RAN-LAU- BK619-BL	Laugaland - Brunaviðv.kerfi - Bilun	Viðvörun - Af



Undantekning frá þessu er heitið á object-inu en þar skal einungs koma fram heiti búnaðar:



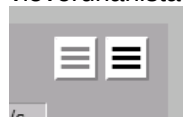
23.13 Atburða- og viðvaranalisti

Takkar fyrir atburða- og viðvörunarlista skulu vera efst í hægra horni skjámyndar. Stærð takka skal vera 30x30.

Takki fyrir atburðalista skal að öllu jöfnu vera staðsettur x:1815 y:15 og fyrir viðvörunarlista skal takki að öllu jöfnu vera staðsettur x:1850, y:15.



Þar sem margar stöðvar/byggingarhlutar koma fram á sömu skjámynd skulu takkar fyrir atburða- og viðvörunarlista vera staðsett efst í hægra horni viðkomandi stöðvar.



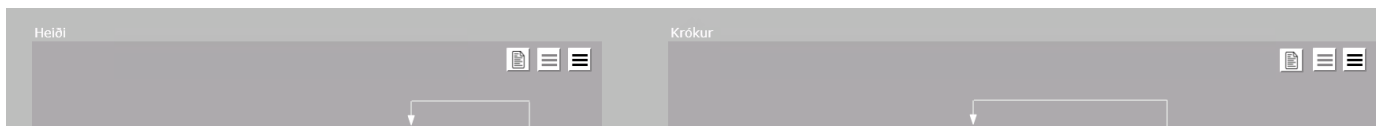
Skýringartexti í viðvarana- og atburðalistum kerfiráðs kemur fram í dálk sem heitir *Lýsing* sem inniheldur staðsetningu og lýsingu búnaðar. Dálkurinn *Staða* segir til um stöðu merkis eða atburðar þ.e.a.s. hvort viðvörun er á, af, kvittuð o.s.frv.

23.14 Kerfislýsing

Efst í hægra horni skjámyndar skal koma fyrir takka sem vísar í kerfislýsingu á PDF formi fyrir viðkomandi stöð. Takinn skal staðsettur x1780 y15 til vinstri við takka fyrir atburða- og viðvörunarlista sem lýst var hér að ofan. Takinn skal vera 30x30 að stærð.

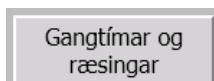


Séu tvær stöðvar á sömu mynd skal staðsetja tákn fyrir kerfislýsingu á sama stað nema inni í gráum glugga fyrir hverja stöð fyrir sig.



23.15 Gangtímar og ræsingar

Framsetning á Gangtímum og ræsingum skal vera í sér sprettiglugga. Glugginn eru opnaðir frá takka sem staðsettur er neðst til vinstri á viðkomandi skjámynd:

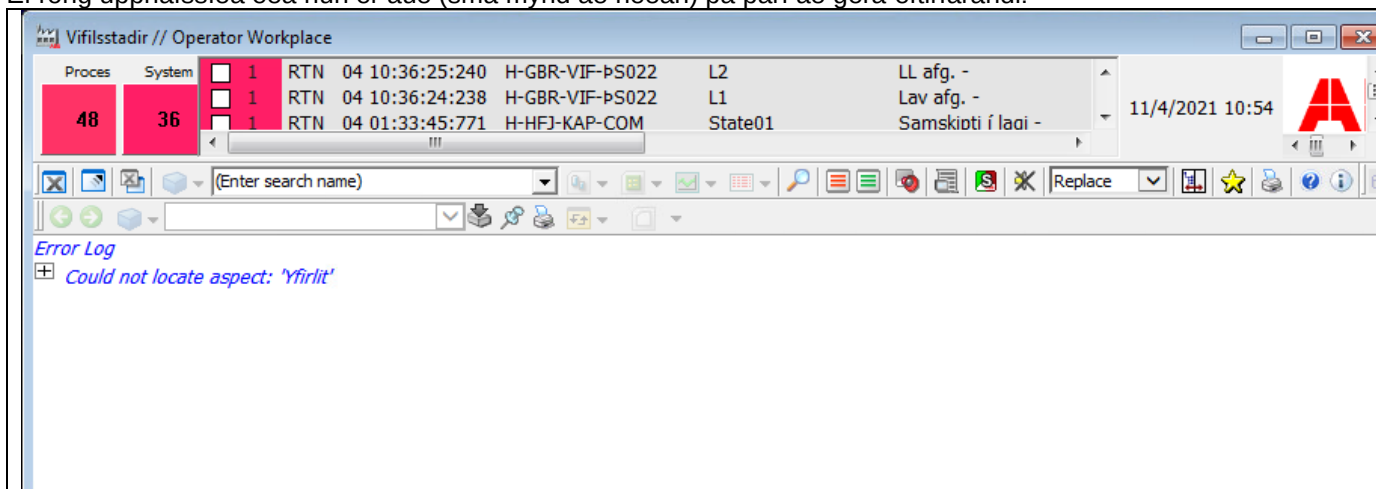


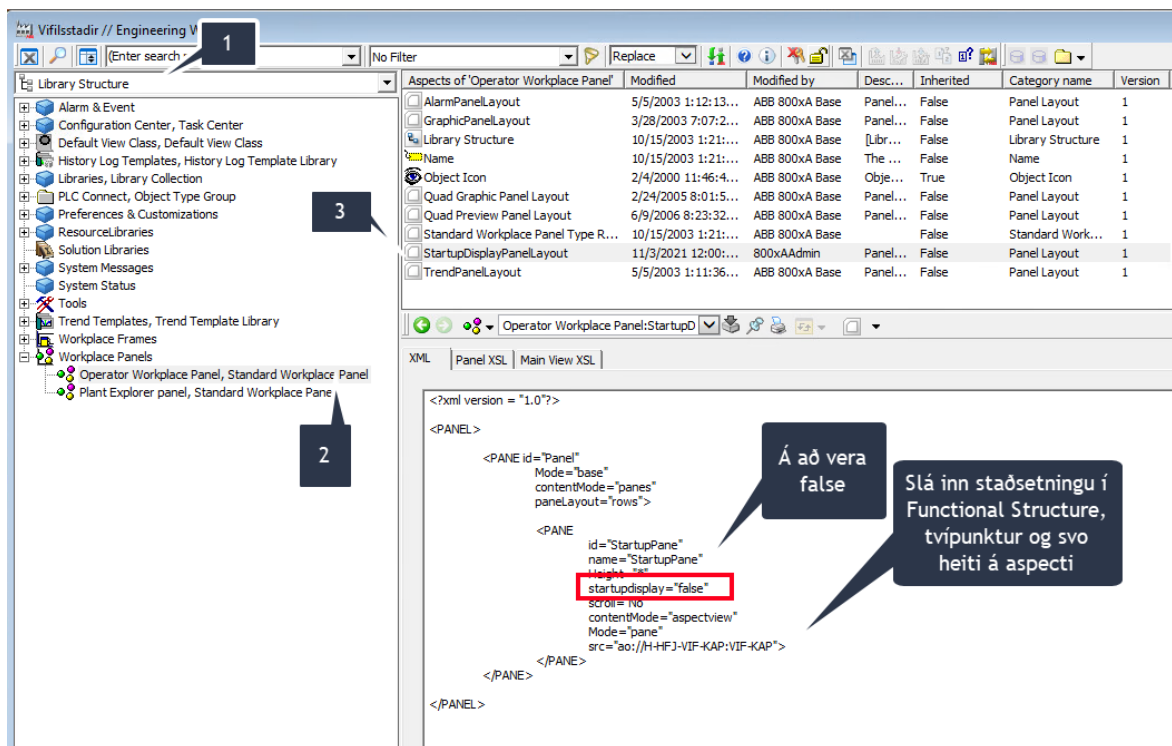
Gangtímar:

		Í dag	Í gær	Núverandi mánuður	Síðasti mánuður	Núverandi ár	Síðasta ár	Heildarfjöldi
DÆ211	Gangtími	11.4 klst	23.6 klst	179 klst	744 klst	3790 klst	8107 klst	29385 klst
	Ræsingar	0	1	2	1	44	32	813
DÆ221	Gangtími	11.4 klst	23.7 klst	179 klst	732 klst	3744 klst	8319 klst	30927 klst
	Ræsingar	0	1	1	2	32	42	809

23.16 Upphafsmýnd

Ef röng upphafssíða eða hún er auð (smá mynd að neðan) þá þarf að gera eftirfarandi:





1. Enter search

2. Operator Workplace Panel, Standard Workplace Panel

3. Aspects of 'Operator Workplace Panel'

Aspects of 'Operator Workplace Panel'	Modified	Modified by	Desc...	Inherited	Category name	Version
AlarmPanelLayout	5/5/2003 1:12:13...	ABB 800xA Base	Panel...	False	Panel Layout	1
GraphicPanelLayout	3/28/2003 7:07:2...	ABB 800xA Base	Panel...	False	Panel Layout	1
Library Structure	10/15/2003 1:21:...	ABB 800xA Base	[Libr...	False	Library Structure	1
Name	10/15/2003 1:21:...	ABB 800xA Base	The ...	False	Name	1
Object Icon	2/4/2000 11:46:4...	ABB 800xA Base	Obj...	True	Object Icon	1
Quad Graphic Panel Layout	2/4/2000 8:01:5...	ABB 800xA Base	Panel...	False	Panel Layout	1
Quad Preview Panel Layout	6/9/2006 8:23:32...	ABB 800xA Base	Panel...	False	Panel Layout	1
Standard Workplace Panel Type R...	10/15/2003 1:21:...	ABB 800xA Base	False	False	Standard Work...	1
StartupDisplayPanelLayout	11/3/2021 12:00:...	800xAAdmin	Panel...	False	Panel Layout	1
TrendPanelLayout	5/5/2003 1:11:36...	ABB 800xA Base	Panel...	False	Panel Layout	1

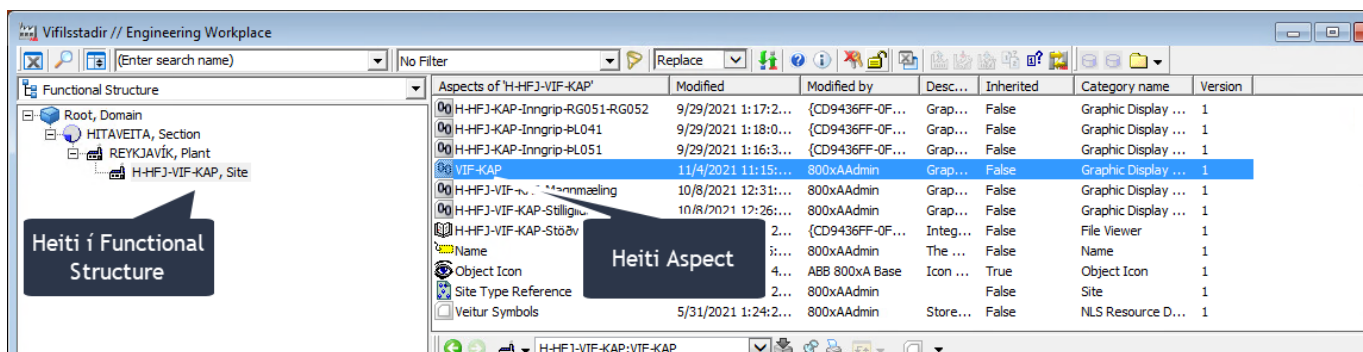
XML | Panel XSL | Main View XSL

```
<?xml version="1.0"?>
<PANEL>
  <PANE id="Panel"
    Mode="base"
    contentMode="panes"
    panelLayout="Towis">
    <PANE
      id="StartupPane"
      name="StartupPane"
      Height="400"
      startupdisplay="false"
      scroll="no"
      contentMode="aspectview"
      Mode="pane"
      src="ao://H-HFJ-VIF-KAP:VIF-KAP">
    </PANE>
  </PANE>
</PANEL>
```

Á að vera false

Slá inn staðsetningu í Functional Structure, tvípunktur og svo heiti á aspecti

Slóðin verður að vera „Heiti í Functional Structure:Heiti á Aspect“

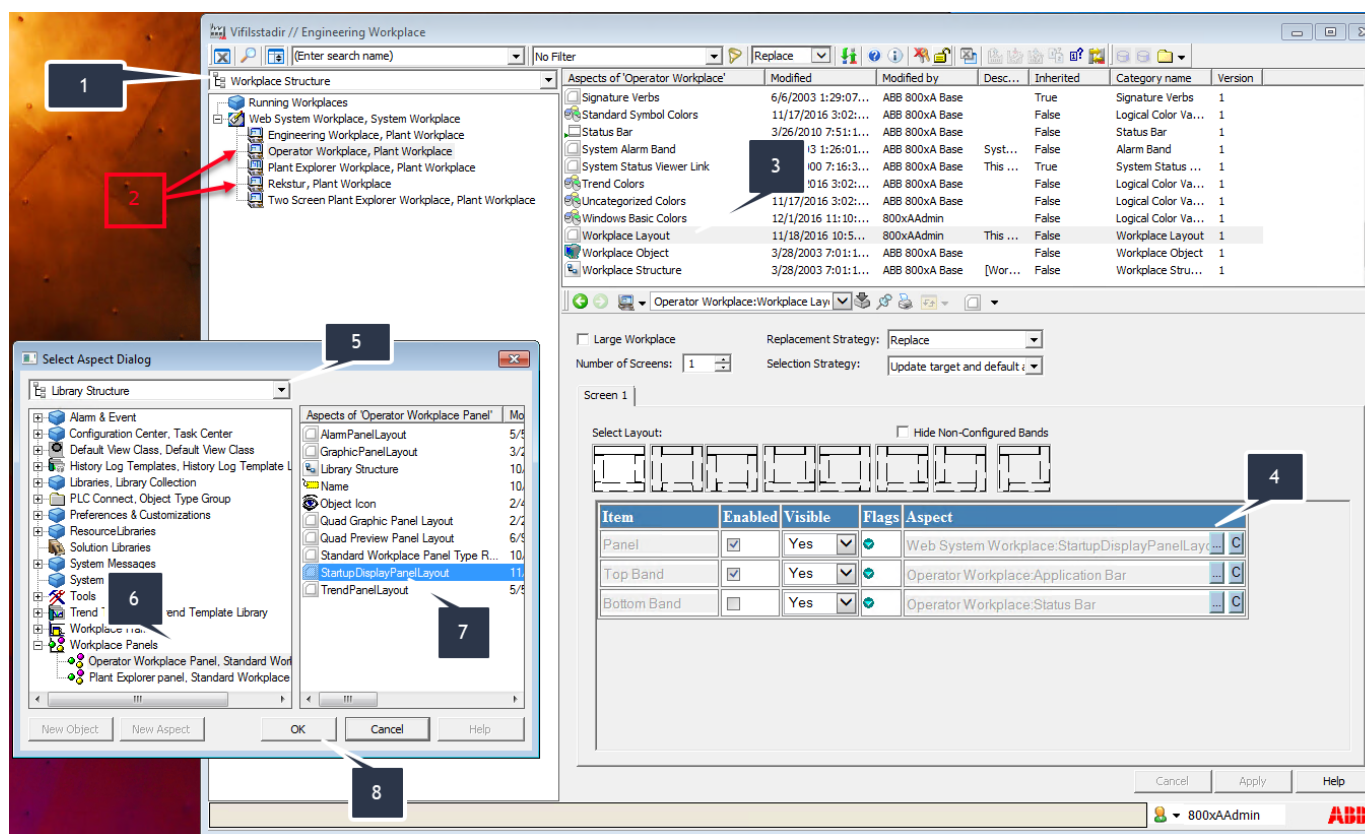


Heiti í Functional Structure

Heiti Aspect

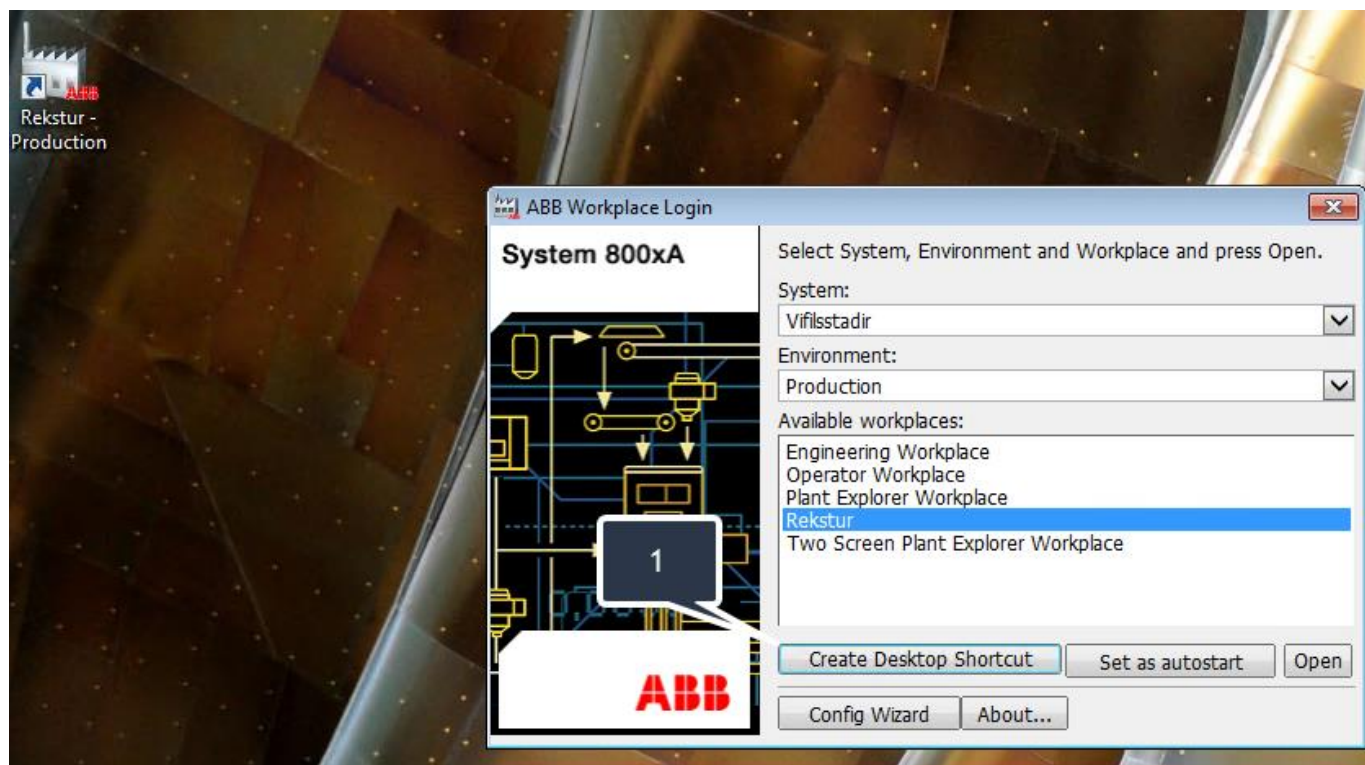
Aspects of 'H-HFJ-VIF-KAP'	Modified	Modified by	Desc...	Inherited	Category name	Version
H-HFJ-KAP-Inngrip-RG051-RG052	9/29/2021 1:17:2...	{CD9436FF-0F...	Grap...	False	Graphic Display ...	1
H-HFJ-KAP-Inngrip-PLO41	9/29/2021 1:18:0...	{CD9436FF-0F...	Grap...	False	Graphic Display ...	1
H-HFJ-KAP-Inngrip-PLO51	9/29/2021 1:16:3...	{CD9436FF-0F...	Grap...	False	Graphic Display ...	1
H-HFJ-KAP	11/4/2021 11:15:...	800xAAdmin	Grap...	False	Graphic Display ...	1
H-HFJ-VIF-...-annmaling	10/8/2021 12:31:...	800xAAdmin	Grap...	False	Graphic Display ...	1
H-HFJ-VIF-KAP-Stilling	10/8/2021 12:26:...	800xAAdmin	Grap...	False	Graphic Display ...	1
H-HFJ-VIF-KAP-Stöðv	2...	{CD9436FF-0F...	Integ...	False	File Viewer	1
Name	3...	800xAAdmin	The ...	False	Name	1
Object Icon	4...	ABB 800xA Base	Icon ...	True	Object Icon	1
Site Type Reference	2...	800xAAdmin	False	False	Site	1
Veitur Symbols	5/31/2021 1:24:2...	800xAAdmin	Store...	False	NLS Resource D...	1

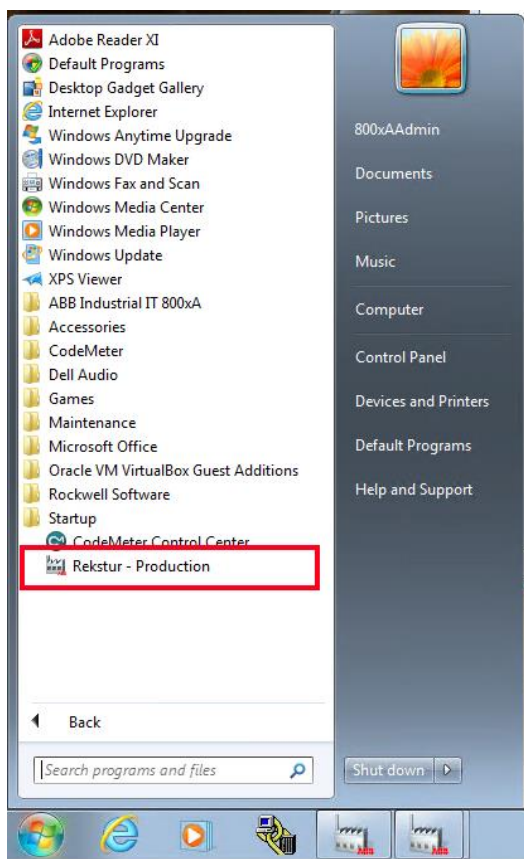
Ef þetta virkar ekki þarf að gera eftirfarandi:



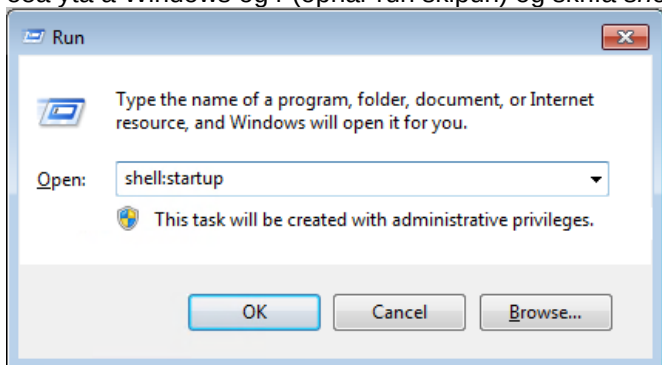
Gera þarf sömu breytingu við bæði Operator Workplace OG Rekstur (Punktur 2 með rauðu)

Við þessar breytingar ætti rétt upphafsmynd að birtast. Ganga þarf úr skugga um að búa til shortcut á desktop og þegar virtual vél ræsir sig upp að rétt útgáfa af skjákerfi ræsir sig upp. Þetta er gert með því að :





eða ýta á Windows og r (opnar run skipun) og skrifa *shell:startup*



Afrita shortcut inn í gluggann og loka.

24. ABB – Gagnagrunnar og framsetning

ABB kerfið er af gerðinni ABBHMI800xA, V5.1. Eftir árið 2022 verður ABB kerfið í útgáfu 6.1. Kerfin eru að jafnaði sett upp hjá Veitum og afhent verktökum, en verktaki sér um frágang á gagnagrunnum og tryggir að eins er farið með hann og hér er lýst. Eftirfarandi uppsetningar eru í samræmi við allar megin skilgreiningar sem eru í notkun í Kerfiráð á Bæjarhálsi.

24.1 Almennar upplýsingar

Forskeyti miðla í ABB gangagrunni er óháð landshluta og er sem hér segir

- F – Fráveita
- H – Hitaveita
- K – Vatnsveita
- S – Sjóveita

Dæmi um Fráveitu

F-AKR-HAB (Hafnarbraut á Akranesi)

Dæmi um Vatnsveitu

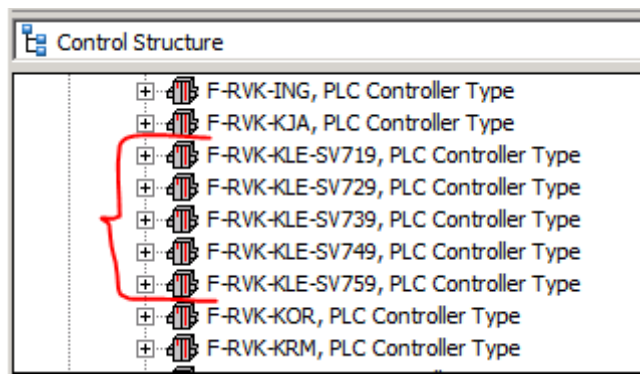
K-RVK-015 (Vatnsendakriki VK5)

Dæmi um hitaveitu

H-GBR-VET (Vetrarbraut í Garðabæ)

24.2 Control Structure

Setja skal upp stakan “Controller” í „Control Structure“ fyrir hvern örgjörva (stýrivél/PLC) í hverri stöð. Örgjörvarnir skulu bera heiti eftir nafnakerfi Veitna. Hér að neðan má sjá dæmi, en í flestum stöðvum er einungis einn örgjörvi tengdur ABB Kerfiráð. Í þeim stöðvum þar sem um fleiri en einn örgjörva er að ræða þá skal hann nefndur því nafni sem hann ber, dæmi má sjá hér að neðan.



Dæmi um framsetningu

Hér að neðan verða tekin dæmi úr hreinsistöð við Klettagarða í Reykjavík

Inni í “Control Structue” í ABB kerfinu skal skilgreina örgjörva eins og hér er lýst

Controller Properties

- Name:
 - F-RVK-KLE-SV719 (Meginferlar)
 - F-RVK-KLE-SV729 (Sanddæluvagn 1)
 - F-RVK-KLE-SV739 (Sanddæluvagn 2)
 - F-RVK-KLE-SV749 (Sanddæluvagn 3)
 - F-RVK-KLE-SV759 (Loftræstikerfi)
- Description
 - Setja hér inn texta sem lýsir hverjum Controller, t.d.
 - „Klettagarðar - Sanddæluvagn 1“
- PLC Controller Configuration

- Protocol
 - PlcOpcClient version 5.0.1-0
- Communication information
 - Schneider-Aut.OFS.2\$localhost\$\$
 - <Edit Driver>
 - OPC Server Node
 - localhost
 - OPC servers
 - Schneider-Aut.OFS.2
 - Access path (háð hverjum skilgreindum Controller)
 - F-RVK-KLE-719!
 - F-RVK-KLE-729!
 - F-RVK-KLE-739!
 - F-RVK-KLE-749!
 - F-RVK-KLE-759!

24.3 Objects

24.3.1 Object Types

Öll object (Viðföng) skulu vera af viðfangasafni FVI

24.3.2 Object Names

Öll "Objects" eða "Tags" skulu bera eftirfarandi forskeyti í ABBHMI800xA

- F-RVK-KLE

Öll "Objects" eða "Tags" skulu samræmast Tækjalista sem liggur fyrir áður en vinna í ABB kerfum hefst. Dálkur í Tækjalista „Skýringartexti“/“Lýsing“ skal vera sá sem fluttur var í „Description“ í SCADA kerfi

Bera skal gagnagrunna ABBHMI800xA kerfis saman við Tækjalista stöðvar

- TAG name (Object)
- TAG Type
- TAG Description

Þar sem því er lýst að ofan hvert heiti örgjörva á að vera í Control Structure, þá gildir það um alla örgjörva að TAG á bak við þá tekur ekki heiti stýrivélarinnar, dæmi:

- F-RVK-KLE-SV719 (Controller í Control Structure)
 - F-RVK-KLE-HS201 (TAG í Controller SV719)
- F-RVK-KLE-SV749 (Controller í Control Structure)
 - F-RVK-KLE-RS121 (TAG í Controller SV749)

24.4 Functional Structure

- Í Functional Structure eru myndir og stöðvalýsingar hýstar, þeim skal rétt fyrir komið og er hér dæmi um framsetningu á gangagrunni
- Root, Domain
- FRÁVEITA, Section
 - REYKJAVÍK, Area
 - F-RVK-KLE, Site
 - F-RVK-KLE
 - F-RVK-KLE-Huskerfi
 - F-RVK-KLE-Gangtimar

- F-RVK-KLE-Magnmaelingar
- F-RVK-KLE-Keyrslustyring
- og aðrar myndir samkv. því sem hver stöð krefst

Yfirfara skal allar myndir m.t.t. P&ID

Yfirfara skal allar myndir m.t.t. kafla 23 Kerfiráðar.

25. OPC – Uppsetning og Topic/Alias

Hér að neðan eru sýnd tvö dæmi um framsetning í OPC serverum

25.1 OPC server er Schneider OFS OPC v3.60 í þessu dæmi

OFS Configuration Tool

- Devices Alias
 - F-RVK-KLE-SV719
 - F-RVK-KLE-SV729
 - F-RVK-KLE-SV739
 - F-RVK-KLE-SV749
 - F-RVK-KLE-SV759
- Stillingar í hverju „Alias“ eru „default“ nema þar sem hér fer á eftir:
 - Symbol table file:
 - C:\OPC_IO\F-RVK-KLE-SV719.xvm
 - Preload settings:
 - Device
 - Dynamic consistency:
 - Dynamic consistency
 - Adjustment information
 - Max channels: 4
 - Max Peding: 0
 - Device timeout (ms): 5000
 - Frame timeout (ms): 1000

25.2 OPC server er RSLinx, v4.10.00 í þessu dæmi

- Communications
- RSWho
 - Workstation, ABBHMI800xA
 - Driver Name – Skal vera háður landshluta
 - HOFUDBORG
- DDE/OPC
 - Topic Configuration
 - Topci List
 - Hér á einungis að vera ein tenging
 - H-GBR-VET
 - Hér á tengingin að vísa á réttan örgjörva

25.3 Aðrir OPC serverar

Samskonar framsetningar eru í öðrum OPC serverum, svo sem Matrikon og KepserverEX.

26. Skil á stjórnkerfum til rekstrar

Rýni á lokaútgáfu stjórnkerfa skal alltaf fara fram. Þannig eru engin kerfi flutt inn í Kerfiráð á Bæjarhálsi án þess að loka rýni fari fram og að henni verði að koma eftirfarandi starfsmenn

- Tæknistjóri stjórnkerfa
- Tæknistjóri kerfiráða
- Teymisstjóri stjórnstöðvar
- Rekstrarstjóri viðkomandi miðils

Hér er m.a. eftirfarandi staðfest

- Skila- og prófunargögn eins og þeim er lýst framar í skjalinu hafa borist frá verktaka/verkefnastjóra Veitna
- Lukor
 - Gögnin eru þegar skráð í lukor, svo sem pípur og lokar
- DMM
 - Allur búnaður í viðkomandi stöð er þegar skráður sem eignir í DMM ásamt upplýsingum um hann
- Heildarkerfismynd veitu (Langhundur) hefur verið uppfærður
- Liggja skal fyrir hver er tengiliður og á bakvakt fyrir viðkomandi stöð

27. Viðauki 1 Prófanir á staðkerfiráð

Prófanir á staðkerfiráð	B3 Prófun
Tékklisti	

Prófunarstaður	Dagsetning
Verktaki/Ráðgjafi	Fh. Veitna
	Fh. Veitna
Starfsmaður verktaka/ráðgjafa	Fh. Veitna
Starfsmaður verktaka/ráðgjafa	Endurprófun 1.
	Endurprófun 2.
Frumprófun dags	Endurprófun 3.
	Endurprófun 4.
	Endurprófun 5.

Heiti PC vélar (Járn)	Notendanafn:
IP Tala	
Mask	
Default Gateway	

Heiti virtual vélar	Notendanafn:
IP Tala	
Mask	
Default Gateway	
Mack addressa:	

Prófanir á kerfiráð	Í lagi	Ekki í lagi	Athugasemdir
Rétt upphafssíða birtist við uppstart á staðkerfiráð			
Bakgrunnslitur RGB 191, 191, 191			
"Sýna nöfn" hnappur.			
Húskerfishnappur			
Miðjusetning viðfanga			
Vinstri jöfnuð viðföng			
Mæligluggastærð 70 x 19 eða 110 x 19			
Viðfangastærð Regla 60 x 60			
Stærð loka 35 x 35			
Stærð díóða 15 x 15			
Sambandsdíóða (letur: Verdana, leturstærð: 12, litur:White)			
Tengipílur, stærð 25 x 25, línustærð:2. Linkur virkar?			
Rennslisáttar pílur stærð 15 x 15			
Stöðvar- og byggingahluta merkingar			
Atburða- og viðvaranalistahnappar og tooltip. Stærð 30 x 30. Rétt staðsetning.			
Kerfislýsingarhnappur. Stærð 30 x 30			
Magnmælinga- og Gangtíma og ræsingahnappar í réttri stærð W:120 H: 48. Tooltip rétt.			
Heiti skjámynda. Staðsetning fyrir miðju y:5. Letur: Verdana, leturstærð 20, litur:White			
Pílur fyrir rennslisátt stærð 15x15			

Analogue mælingar og trend	Í lagi	Ekki í lagi	Mæling rétt	HH	H	L	LL	Skýringartexti	Eining rétt	Kvittun aðvörunar	Trend og skalar í lagi	Athugasemdir

Einfaldar viðvaranir	Í lagi	Ekki í lagi	Hópviðvörunardíóða (ef á við)	Viðvörun kvittuð	Safnviðvörun húskerfis (ef á við)	Aðvörun byrtist í Viðvörunar- /atburðarlista	Athugasemdir

Mótorar/Dælur	Rétt object	Handv / sjálfv	Skýringartexti	SP	Litir Mótors / dælu				Einingar réttar	Athugasemdir
					Stopp / Grátt	Í ræsingu / Grænn blikkandi	Í gangi / Grænt	Í stöðvun / Rauður blikkandi		

Handlokar (ótengdir við PLC)	Í lagi	Ekki í lagi	Skýringartexti	Athugasemdir

Handlokar (tengdir við PLC)	Í lagi	Ekki í lagi	Skýringartexti	Analogue gildi rétt mv. PLC		Athugasemdir

Reglar	Internal SP	External SP	Skýringartexti	PV	KP gildi	TI Gildi	Max Gildi	Min Gildi	Staða Auto / Manual	Athugasemdir